DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL

SITIO

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO Y COMERCIO
GOBIERNO DE PUERTO RICO

AAE
ADMINISTRACIÓN DE ASUNTOS ENERGÉTICOS

ADMINISTRACIÓN DE ASUNTOS ENERGÉTICOS

nrg

JUNCOS SOLAR PROJECT
NRG SOLAR JUNCOS LLC
JUNCOS – LAS PIEDRAS, PUERTO RICO

FECHA DE CIRCULACIÓN
DICIEMBRE 2012

PREÁMBULO

Agencia Proponente

Administración de Asuntos Energéticos

Proponente Privado

NRG Solar Juncos LLC

Título de la Acción Propuesta

Juncos Solar Project

Coordenadas Lambert:

X = 258,654.98
Y = 242,608.74

Necesidad del Proyecto:

Producción de energía mediante el uso de energía renovable para venta a la Autoridad de Energía Eléctrica que reemplazará una cantidad de energía equivalente y mas cara generada actualmente por la quema de combustible

Estimado de Costo

La Acción Propuesta tendrá un costo aproximado de Doscientos Nueve millones de dólares ($209,000,000.00).

Empleos a Generarse por la Acción Propuesta

Etapa	Empleos Directos	Empleos Indirectos
Construcción	350	525
Operación	2	3

Funcionario Responsable

Ing. Joel Meléndez Rodríguez
Administración de Asuntos Energéticos / Compañía de Fomento Industrial
P.O. Box 41314
San Juan, Puerto Rico 00940
(787) 332-0914

Identificación de Documento Ambiental

Declaración de Impacto Ambiental

© 2012 CMA A&E LLP

Resumen de la Acción Propuesta

Construcción de una instalación para la generación de electricidad mediante el uso de celdas fotovoltaicas, con capacidad de suministrar hasta 52 megavatios al Centro de Transmisión Juncos. La energía producida será vendida a la Autoridad de Energía Eléctrica.

Personal Científico que Participó en la Preparación del Documento Ambiental

• Sr. Pedro A. Janer, PE	Ingeniero Ambiental - Editor
• Sra. Nydia A. Cardona Díaz, MEH	Técnica Ambiental
• Biol. José A. Sepúlveda	Biólogo / Profesional de Siembra
• Biol. Juan Fernández	Biólogo / Profesional de Siembra
• Mr. Ray Kelly	NRG Solar, Inc. Director, Permitting and Environmental
• Mr. Brian Cassutt	NRG Solar, Inc. Project Developer
• Mr. Mark Rohrlick	NRG Solar, Inc. Director, Real Estate
• Mr. Richard Dryden	NRG Solar, Inc. Director Development Engineering
• Sr. Juan Lara	Advanced Business Consulting
• Sr. Adalberto Maurás	Arqueología, Inc.
• Sra. Virginia Rivera	Centro de Investigaciones Arqueológicas Bieque

Lista de las Agencias a Quienes se les Circula el Documento

- Autoridad de Carreteras y Transportación
- Autoridad de Desperdicios Sólidos
- Autoridad de Energía Eléctrica
- Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
- Departamento de Agricultura
- Junta de Calidad Ambiental
- Instituto de Cultura Puertorriqueña
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
- Municipio de Juncos
- Municipio de Las Piedras

Fecha de Circulación del Documento

Diciembre 2012

© 2012 CMA A&E LLP

RESUMEN EJECUTIVO

NRG Solar Juncos LLC. (NRG) propone la construcción y operación de un proyecto de energía renovable generada por tecnología solar para vender electricidad a la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE). El Juncos Solar Project (JSP o "el Proyecto") consistirá de una instalación de energía solar fotovoltaica (PV) con capacidad para producir y suministrar hasta 52 megavatios (MW) de corriente alterna (AC) al Centro de Transmisión Juncos. Esta instalación estará localizada en una propiedad privada compuesta por varias parcelas que en conjunto miden aproximadamente 709 cuerdas, de las cuales 500 cuerdas aproximadamente serán desarrolladas como parte del Proyecto. La propiedad está ubicada cerca de la Carretera Estatal PR-935 en el barrio Ceiba Norte del municipio de Juncos y barrio Quebrada Arenas del municipio de Las Piedras. La electricidad que genere el Proyecto será enviada al Centro de Transmisión Juncos mediante una línea de interconexión de 115 kV. La Figura Número 1 muestra la ubicación en una foto aérea mientras que la Figura Número 2 muestra el cuadrángulo en escala 1:20000.

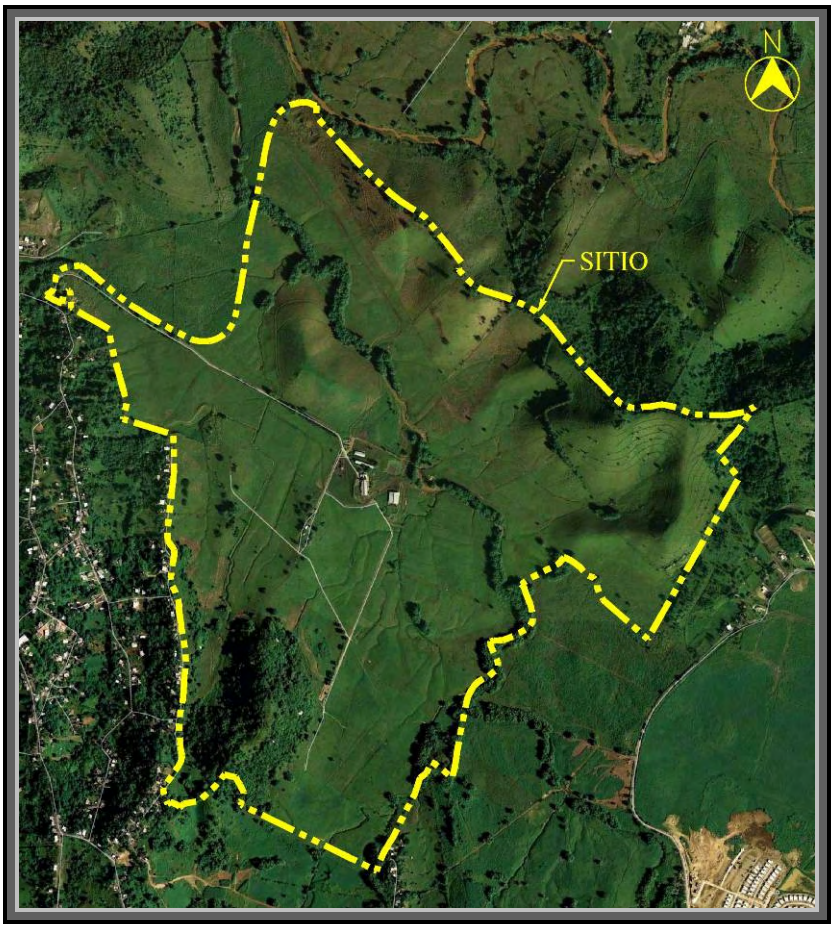
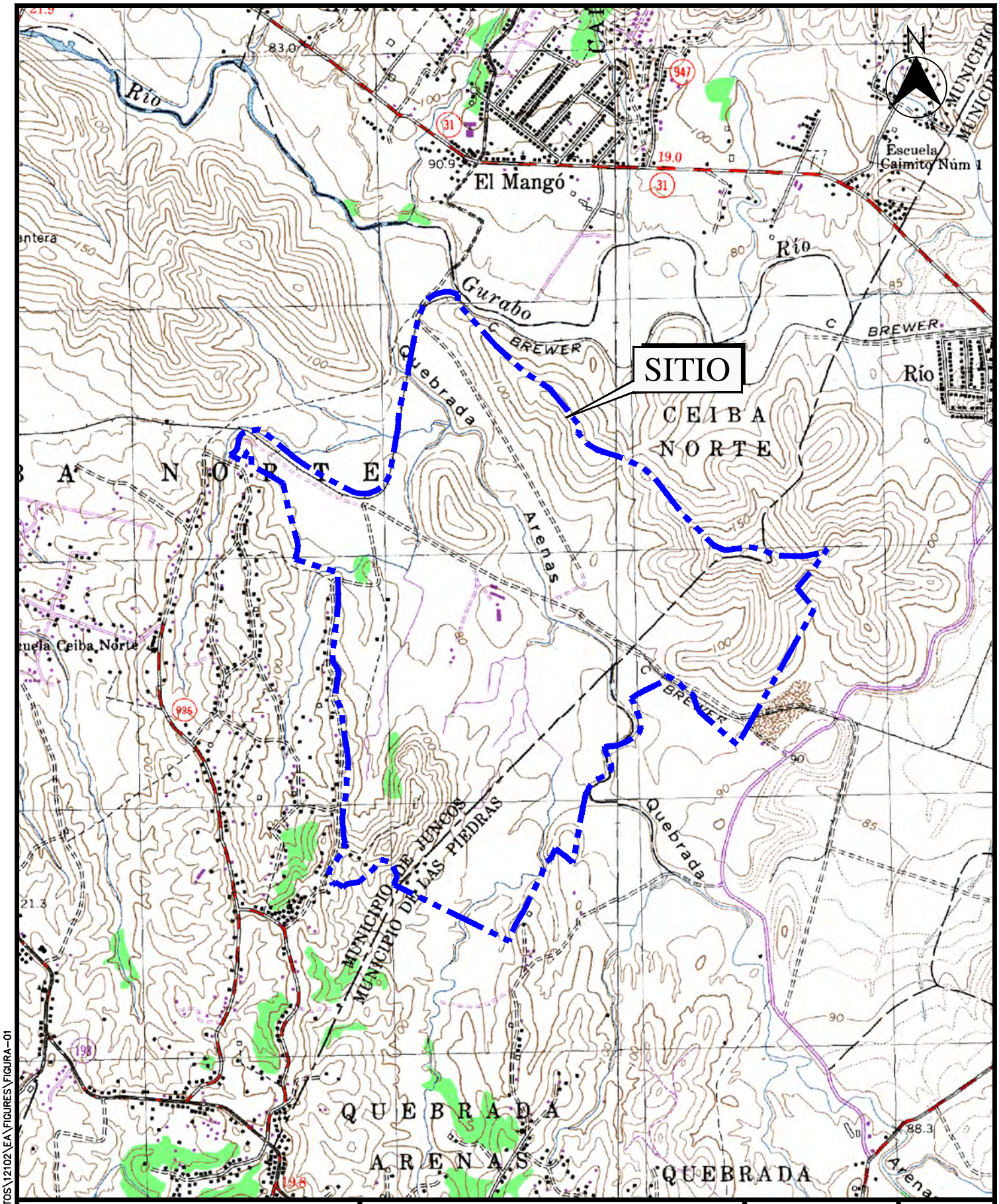


Figura Número 1 – Foto Aérea

© 2012 CMA A&E LLP



CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP
1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-sjpr.com
© 2012 CMA A&E LLP

MAPA DE LOCALIZACION

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS–LAS PIEDRAS, PUERTO RICO

CMA# 12102

ESCALA: 1: 20,000

FECHA: 08/01/12

FILE: M:\CIVIL\PROYECTOS\12102\EA\FIGURES\FIGURA-01

El Proyecto contará con un edificio de 1,300 pies cuadrados para albergar la oficina administrativa, baño, área de almacén y equipo de comunicaciones, además de todos los equipos de control que brindan apoyo a la planta fotovoltaica. Los módulos estarán conectados entre sí por caminos en grama y gravilla. Toda la propiedad será cercada por seguridad y contará con control de acceso. Las Figuras Número 3 y 4 muestran un diagrama con la localización de los grupos de placas solares y facilidades anciliares.

También se instalarán cuatro estaciones meteorológicas en diferentes puntos del proyecto. Estas poseerán equipos tales como piranómetros[1], anemómetros, barómetros, sensores de humedad relativa y temperatura que obtendrán los datos meteorológicos necesarios para mantener la operación del proyecto propuesto en su punto óptimo.

Este documento constituye la Declaración de Impacto Ambiental ("DIA") para el Proyecto, la cual se preparó en cumplimiento con el Artículo 4(B)(3) de la Ley Sobre Política Pública Ambiental, la Resolución R-11-4 sobre el Procedimiento Expedito "*Sui Generis*" para Regir el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales Para Proyectos Energéticos y el Reglamento de la Junta de Calidad Ambiental (JCA) para el Proceso de Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales, en lo aplicable. La Administración de Asuntos Energéticos de Puerto Rico es la agencia proponente ante la JCA en esta etapa de planificación ambiental.

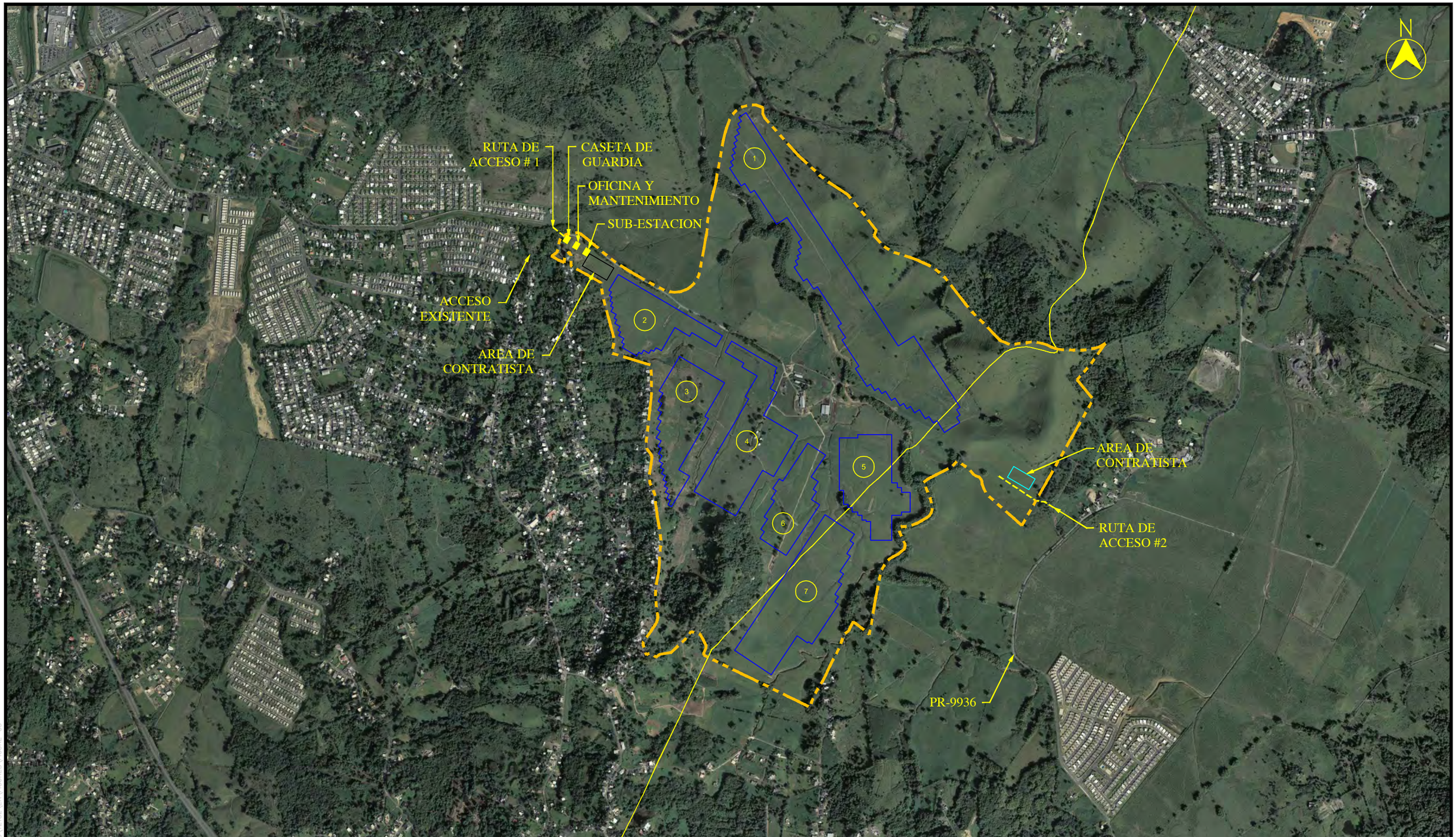
Con el propósito de evaluar los posibles impactos ambientales de esta acción, se realizaron los siguientes estudios de campo:

- Estudio de Flora y Fauna
- Estudio de Justicia Ambiental
- Estudio de Humedales
- Evaluación Arqueológica Fase 1A
- Evaluación Arqueológica Fase 1B

El propósito de estos estudios es el identificar recursos naturales, culturales e históricos que pudieran ser impactados por la acción propuesta e identificar los métodos para evitar, minimizar, y mitigar, en la mayor medida posible, cualquier impacto ambiental identificado.

[1] Piranómetro es un instrumento meteorológico utilizado para medir de manera muy precisa la radiación solar incidente sobre la superficie de la tierra. Se trata de un sensor diseñado para medir la densidad del flujo de radiación solar (kilovatios por metro cuadrado) en un campo de 180 grados.

© 2012 CMA A&E LLP



CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-sjpr.com
© 2012 CMA A&E LLP

PLANO CONCEPTUAL

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS–LAS PIEDRAS, PUERTO RICO

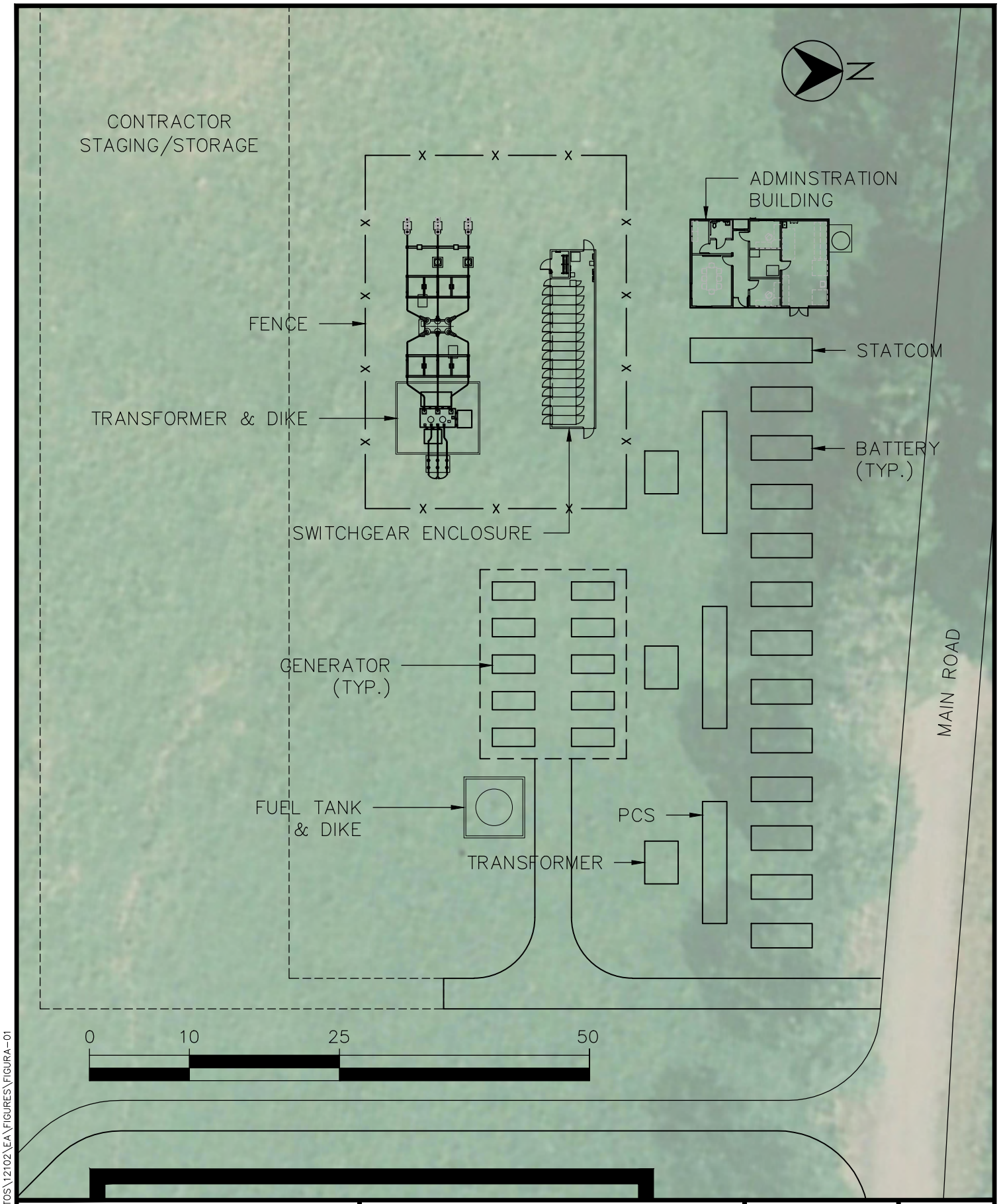
CMA# 12102

ESCALA: NO A ESCALA

FECHA: 09/10/12

FIGURA 3

FILE: M:\CIVIL\PROYECTOS\12102\EA\FIGURES\FIGURE-03



CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-sjpr.com

© 2012 CMA A&E LLP

AREA DE OPERACIONES

NRG SOLAR JUNCOS LLC
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS–LAS PIEDRAS PUERTO RICO

CMA# 12102

ESCALA: 1:500

FECHA: 12/26/12

FIGURA 4

FILE: M:\CIVIL\PROYECTOS\12102\EA\FIGURES\FIGURA-01

La DIA describe el Proyecto en detalle, incluyendo los elementos que componen el Proyecto y su medio ambiente; los impactos ambientales previsibles como resultado del Proyecto y las medidas para prevenir, minimizar o mitigar estos impactos ambientales; las alternativas razonables a la acción propuesta; los posibles impactos acumulativos de la acción propuesta; los profesionales que participaron en la preparación de la DIA; la lista de las agencias a ser consultadas; y los Apéndices a la DIA.

Necesidad del Proyecto

Actualmente Puerto Rico enfrenta una crisis energética. La infraestructura existente de generación de energía eléctrica en la Isla depende en gran medida de combustibles derivados del petróleo para generar aproximadamente 70% de la electricidad para el país. El balance de la generación proviene en su gran mayoría del carbón y el gas natural. Véase, Exposición de Motivos, Ley Núm. 82 del 19 de julio de 2010, conocida como la Ley de Política Pública de Diversificación Energética por Medio de la Energía Renovable Sostenible y Alterna en Puerto Rico (Ley Núm. 82). Además, durante los últimos 28 años, los precios de combustibles derivados del petróleo han aumentado dramáticamente y están sujetos a un alto grado de volatilidad. La dependencia de combustibles derivados del petróleo expone a Puerto Rico a los efectos de cambios inesperados y súbitos en el ámbito internacional que pueden afectar el precio y la disponibilidad del petróleo. Esta dependencia también resulta en un costo de energía aproximadamente dos (2) veces mayor en la Isla en comparación al costo promedio en los Estados Unidos. Además, la emisión de gases producto de combustibles derivados del petróleo y de otros combustibles fósiles contribuye marcadamente al efecto de invernadero.

Con la meta de reducir la dependencia de combustibles derivados del petróleo en la Isla, el Gobierno de Puerto Rico determinó que se necesita urgentemente cambiar y renovar la infraestructura de generación de energía. De igual forma, el Artículo 1.2 de la Ley Núm. 82 ,, establece como prioridad estatal "diversificar las fuentes de electricidad y la infraestructura de tecnología energética mediante la reducción de nuestra dependencia de fuentes de energía derivadas de combustibles fósiles, tales como el petróleo; reducir y estabilizar nuestros costos energéticos; controlar la volatilidad del precio de electricidad en Puerto Rico; reducir la fuga de capital causada por la importación de combustibles derivados de fuentes fósiles; preservar y mejorar nuestro medio ambiente, recursos naturales y calidad de vida; promover la conservación de energía y el bienestar social mediante varios mecanismos, incluyendo el establecimiento y cumplimiento de metas dentro de un calendario mandatorio y mediante incentivos económicos y contributivos, para estimular la actividad de generación de energía eléctrica mediante fuentes de energía renovable sostenible y fuentes de energía renovable alternas."

La Ley Núm. 82 establece y define las metas y políticas públicas para la reducción en el uso de energía convencional y el aumento de uso de energías renovables. Entre las fuentes de energía renovable que la Ley Núm. 82 reconoció se encuentran las fuentes de energía renovable sostenible o energía renovable alterna que incluyen, entre otras, energía eólica, energía solar, biomasa, marina e hídrica. Además, la Ley Núm. 82

© 2012 CMA A&E LLP

requiere el establecimiento de normas para fomentar la generación de energía renovable, conforme a unas metas compulsorias a corto, mediano y largo plazo, y se crea un calendario de cumplimiento que se conocerá como una Cartera de Energía Renovable. Conforme a la Cartera de Energía Renovable, todos los proveedores de energía al detal deben producir un 12% de energía renovable para el año 2015 y 15% para el año 2020. De igual forma, la Ley Núm. 82, requiere la elaboración de un plan para lograr un 20% de producción de energía con fuentes renovables y alternas para el 2035.

Las Órdenes Ejecutivas firmadas por el Gobernador de Puerto Rico el 19 de julio de 2010, el 12 de abril de 2011, el 7 de octubre de 2011, el 19 de abril de 2012 y el 5 de octubre de 2012, OE 2010-034, OE-2011-013, OE-2011-047, OE-2012-019 y OE-2012-052, respectivamente, enfatizan la necesidad de impulsar la diversificación de fuentes de energía y declaran un estado de emergencia en cuanto a la infraestructura de generación de energía eléctrica del País. Éstas ordenan a las agencias gubernamentales a expeditar los procesos de permisos para el desarrollo de proyectos que fomenten una nueva infraestructura de generación energética que use fuentes alternas a los combustibles derivados de petróleo, fuentes de energía renovable sostenible y de energía renovable alterna (los "Proyectos de Energía"). En respuesta a la aprobación de la OE-2011-013, la JCA emitió la Resolución R-11-4 sobre el Procedimiento Expedito "Sui Generis" para Regir el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales Para Proyectos Energéticos al amparo de la OE-2011-013, la cual establece los procedimientos para el trámite de documentos ambientales a seguir para el desarrollo de Proyectos de Energía[2]. Además, a tenor con dicho mandato la Junta de Planificación de Puerto Rico en su reunión del 19 de agosto de 2010 adoptó las guías para establecer el procedimiento expedito de adjudicación de proyectos energéticos (Resolución Núm. JPE-2010-067), las cuales están incluidas en el Reglamento Conjunto de Permisos para Obras de Construcción y Usos de Terrenos aprobado el 29 de noviembre de 2010.

El proyecto propuesto consiste en la construcción de un sistema de generación de energía por medio de la instalación de módulos fotovoltaicos para producir electricidad de manera comercialmente viable. Dicha instalación provee una fuente de energía renovable que complementa la generación de energía eléctrica en Puerto Rico. A través de este proyecto se pretende:

- Aprovechar la energía que nos provee el sol para la generación de energía eléctrica;
- Contribuir a satisfacer las necesidades energéticas de Puerto Rico de manera eficiente, tanto desde un punto de vista económico como de uso eficiente de los recursos naturales;
- Ayudar a estabilizar los costos energéticos de Puerto Rico, los cuales están sujetos a la volatilidad del precio de combustible fósil;

[2] La Orden OE-2011-047 fue extendida por la Orden Ejecutiva (OE-2012-19) y la Resolución vigente (R-11-14) la cual extiende las disposiciones de la R-11-4 hasta la vigencia de la OE-2011-47 o cualquier extensión a esta.

© 2012 CMA A&E LLP

- Fomentar la actividad económica y la generación de empleos en la región Este de la Isla;
- Generar otros ingresos para los Municipios de Juncos y Las Piedras a través de impuestos y pagos requeridos durante la construcción y operación del Proyecto.

Resumen de Impactos Ambientales Previsibles del Proyecto

Según lo demuestra esta DIA, los posibles impactos ambientales previsibles relacionados al desarrollo del Proyecto son los siguientes:

Calidad del Aire

Las actividades de movimiento de terrenos necesarias para la construcción del proyecto generarán emisiones de material particulado. Para reducir estas emisiones, se mantendrán las áreas de movimiento de terreno húmedas por medio de asperjación de agua.

Para operar algunos de los equipos de construcción será necesaria la operación de generadores de electricidad portátiles. Estos generarán emisiones de gases de combustión en cantidades que no excederán los estándares de calidad de aire.

La operación de las celdas fotovoltaicas no generará emisiones hacia la atmósfera.

La operación del proyecto generará emisiones a la atmósfera en los eventos en que se operaren los generadores de electricidad. Estos generarán emisiones en cumplimiento con el Tier 4i del 40 CFR Parte 60.4200.

Flora y Fauna

Biólogos profesionales visitaron el predio del proyecto durante la etapa de planificación del mismo. Durante estas visitas no se observaron especies de flora o fauna listadas o en peligro de extinción.

Humedales

El proyecto propuesto pudiera tener impacto en áreas bajo la jurisdicción del Cuerpo de Ingenieros del ejército de los Estados Unidos. Además, conllevará el cruce de cinco (5) cuerpos de agua para la instalación de una línea eléctrica que estará mayormente o parcialmente soterrada para interconectar el proyecto con el Centro de Transmisión de Juncos. Ambas actividades requieren un permiso del Cuerpo de Ingenieros el cual será solicitado previo a comenzar la construcción.

© 2012 CMA A&E LLP

Justicia Ambiental

La reglamentación de la JCA requiere que se lleve a cabo un análisis de justicia ambiental como parte de la DIA. Para estos propósitos se contrataron los servicios de Advantage Business Consulting para desarrollar el mismo. El estudio incluye un análisis de juticia ambiental para ambos municipios. Este estudio concluyó que 1) No hay ninguna razón para que existan problemas de justicia ambiental en este proyecto, y 2) el proyecto hará una contribución positiva a la economía local y la economía de Puerto Rico en su conjunto·

Impactos a Infraestructura

La energía eléctrica generada por el proyecto será inyectada al sistema operado por la AEE por medio de una interconexión en la Centro de Transmisión de Juncos. La conexión será realizada por medio de una línea eléctrica que estará mayormente o parcialmente soterrada a lo largo de las Carreteras Estatales PR-31 y PR-935 mayormente, de 3,800 metros de largo.

© 2012 CMA A&E LLP

TABLA DE CONTENIDO

PREÁMBULO i
RESUMEN EJECUTIVO iii
TABLA DE CONTENIDO xii
LISTA DE FIGURAS xvi
LISTA DE TABLAS xvii
LISTA DE APÉNDICES xviii
1.0 DESCRIPCIÓN DETALLADA, PROPÓSITO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA 1
1.1 Descripción del Proyecto 1
1.2 Descripción del Efecto Fotovoltaico 2
1.3 Resumen de la Generación de Electricidad Solar Fotovoltaica 3
1.4 Descripción Detallada de los Equipos que Compondrán el JSP 4
1.5 Tiempo y Fases de Construcción 11
1.6 Propósito del Proyecto 11
1.7 Justificación de la Acción Propuesta 11
2.0 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 13
2.1 Descripción General 13
2.2 Flora y Fauna 13
2.2.1 Flora 13
2.2.2 Fauna 17
2.2.3 Humedales y Areas Jurisdiccionales 20
2.3 Suelos 21
2.4 Geología 25
2.5 Sistemas Naturales 27
2.6 Áreas Ecológicamente Sensitivas 29
2.7 Uso y Calificación 31
2.8 Terrenos Agrícolas 33
2.9 Pozos de Agua 35
2.10 Inundabilidad 37
2.11 Habitáculos Naturales 38
2.12 Infraestructura Disponible 39
2.12.1 Sistema de Agua Potable 39

© 2012 CMA A&E LLP

2.12.2 Sistema de Alcantarillado Sanitario 40
2.12.3 Sistema de Energía Eléctrica 41
2.12.4 Sistema de Alcantarillado Pluvial 41
2.12.5 Rutas de Acceso 41
2.12.6 Tránsito Vehicular 41
2.12.7 Facilidades de Telecomunicaciones 41
2.13 Distancia del Proyecto a residencia más cercana 42
2.14 Distancia del Proyecto a la zona de tranquilidad más cercana 42
2.15 Tendencias de desarrollo y población del área bajo consideración 43
2.16 Arqueología 45
2.17 Hidrología 47
2.18 Topografía 47
3.0 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CONTROL PARA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE 48
3.1 Movimiento de Tierra 48
3.1.1 Período de Construcción 48
3.1.2 Período de Operación 49
3.2 Niveles de Ruido 50
3.2.1 Período de Construcción 50
3.2.2 Período de Operación 51
3.3 Desperdicios Sólidos No Peligrosos 52
3.3.1 Período de Construcción 52
3.3.2 Período de Operación 53
3.4 Desperdicios Peligrosos y Especiales 53
3.4.1 Período de Construcción 54
3.4.2 Período de Operación 54
3.5 Fuentes de Emisión Atmosférica 55
3.5.1 Período de Construcción 55
3.5.2 Período de Operación 55
3.6 Infraestructura 58
3.6.1 Sistema de Agua Potable 58
3.6.2 Sistema de Alcantarillado Sanitario 59
3.6.3 Sistema de Energía Eléctrica 59
3.6.4 Manejo de Agua de Escorrentía Pluvial 60
3.6.5 Tránsito Vehicular y Ruta de Acceso 61

© 2012 CMA A&E LLP

3.7 Almacenamiento de Combustible 62
3.8 Excavaciones y Dragados 63
3.9 Flora y Fauna 64
3.10 Sistemas Naturales 65
3.11 Justicia Ambiental 67
3.11.1 Distribución Poblacional por Grupos Etnicos 68
3.11.2 Distribución Poblacional por Parámetros Socioeconómicos 68
4.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA ACCIÓN PROPUESTA 70
4.1 Impactos Ambientales Durante la Construcción 70
4.2 Impactos Ambientales Durante la Operación 71
5.0 DETERMINACIÓN DE NO IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO 73
5.1 Período de Construcción 73
5.2 Período de Operación 75
6.0 ANALISIS DE ALTERNATIVAS 77
6.1 Alternativa Número 1 77
6.2 Alternativa Número 2 78
6.3 Alternativa Número 3 79
6.4 La No Acción 80
7.0 IMPACTO ACUMULATIVO DE LA ACCION PROPUESTA 81
7.1 Ámbito del Análisis del Impacto Acumulativo 81
7.2 Desarrollos Aprobados 81
7.2.1 Municipio de Juncos 81
7.2.2 Municipio de Las Piedras 92
7.3 Tipos de Impactos 98
7.3.1 Demanda de Agua Potable 98
7.3.2 Descargas de Aguas Usadas 98
7.3.3 Demanda de Energía Eléctrica 98
7.3.4 Generación de Desperdicios Sólidos 98
7.3.5 Niveles de Tránsito Vehicular 99
7.3.6 Sistemas de Recursos Naturales Sensitivos 99
7.3.7 Recursos Culturales 99
7.3.8 Inundabilidad de los Terrenos 99
7.3.9 Actividades Agrícolas 99
7.4 Conclusión 100

© 2012 CMA A&E LLP

8.0 RECOMENDACIONES DE LAS AGENCIAS 101
CERTIFICACIÓN DEL PROFESIONAL QUE PREPARÓ EL DOCUMENTO AMBIENTAL 102
CERTIFICACIÓN DEL FUNCIONARIO RESPONSABLE DE LA AGENCIA PROPONENTE 103

© 2012 CMA A&E LLP

LISTA DE FIGURAS

Figura Número 1 – Foto Aérea iii
Figura Número 2 – Plano de Localización iv
Figura Número 3 – Mapa Conceptual Placas Solares vi
Figura Número 4 – Mapa Conceptual Area Edificio de Operación y Mantenimiento vii
Figura Número 5 – Efecto Fotovoltáico 2
Figura Número 6 – Diagrama Bloque de 1 MW 4
Figura Número 7 – Módulos Fotovoltaicos 4
Figura Número 8 – Sub-Estación Típica 8
Figura Número 9 – Inversor Eléctrico 9
Figura Número 10 – Plano Sistema de Riego 21
Figura Número 11 – Mapa de Suelos 25
Figura Número 12 – Mapa Geológico 27
Figura Número 13 – Mapas Zonas Ecologicamente Sensitivas 30
Figura Número 14 – Mapa de Calificación de Juncos 31
Figura Número 15 – Mapa de Zonificación de Las Piedras 32
Figura Número 16 – Mapa Suelos Agrícolas 34
Figura Número 17 – Localización de Pozos 36
Figura Número 18 – Mapa Zonas Susceptibles a Inundación 38
Figura Número 19 – Localización Aproximada Línea de Agua Potable 40
Figura Número 20 – Barrios de Juncos 44
Figura Número 21 – Barrios de Las Piedras 44
Figura Número 22 – Diagrama Típico Línea Soterrada 63
Figura Número 23 – Foto Aérea Finca Hermosura 78

© 2012 CMA A&E LLP

LISTA DE TABLAS

Tabla Número 1 – Desglose de Usos 2
Tabla Número 2 - Posibles Tecnologías de Módulos 5
Tabla Número 3 - Flora Observada en el Predio 14
Tabla Número 4 - Fauna Observada en el Predio 18
Tabla Número 5 - Sistemas Naturales Existentes 28
Tabla Número 6 - Clasificaciones de Terrenos Agrícolas y Por Cientos Equivalentes 35
Tabla Número 7 - Lista de Pozos mas Cercanos al Proyecto con Franquicias de Agua del DRNA 36
Tabla Número 8 - Torres de Telecomunicaciones en Juncos y Las Piedras 42
Tabla Número 9 - Datos Poblacionales del Área Bajo Consideración 43
Tabla Número 10 - Niveles de Ruido de Equipos de Construcción 51
Tabla Número 11 - Resumen de Emisiones 56
Tabla Número 12 - Normas Nacionales de Calidad de Aire 57
Tabla Número 13 - Impactos a Sistemas Naturales en un Radio de 400 Metros 66
Tabla Número 14 – Consultas de Ubicación Sometidas en la Junta de Planificación Municipio de Juncos (2002-2010) 82
Tabla Número 15 – Proyectos Aprobados por la Administración de Reglamentos y Permisos Municipio de Juncos (2002-2010) 88
Tabla Número 16 – Consultas de Ubicación Sometidas en la Junta de Planificación Municipio de Las Piedras (2002-2010) 92
Tabla Número 17 – Proyectos Aprobados por la Administración de Reglamentos y Permisos Municipio de Las Piedras (2002-2010) 95

© 2012 CMA A&E LLP

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice A – Ruta Interconexión Eléctrica

Apéndice B – Estudio de Flora y Fauna

Apéndice C – Lista de Pozos

Apéndice D –Wetlands Study

Apéndice E – Evaluación Arqueológica Fase 1A

Apéndice F – Evaluación Arqueológica Fase 1B

Apéndice G – Plano Topográfico

Apéndice H – Cómputos Generación de Despedicios Sólidos No Peligrosos

Apéndice I – Cómputos de Emisión

Apéndice J – Estudio de Justicia Ambiental

Apéndice K – Carta Comentarios Municipio de Juncos

© 2012 CMA A&E LLP

1.0 DESCRIPCIÓN DETALLADA, PROPÓSITO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA

1.1 Descripción del Proyecto

NRG Solar Juncos LLC (NRG) propone la construcción y operación de un proyecto de energía renovable generada por tecnología solar fotovoltaica para vender electricidad a la AEE. El Juncos Solar Plant (JSP) consistirá de una instalación de energía solar fotovoltaica que tendrá la capacidad para producir y suministrar hasta 52 megavatios (MW) de corriente alterna (AC) al Centro de Transmisión Juncos. Esta instalación estará localizada en una propiedad privada compuesta de varias parcelas que juntas miden aproximadamente 709 cuerdas, de las cuales 500 cuerdas aproximadamente serán desarrolladas como parte del Proyecto. La propiedad está ubicada en la Carretera Estatal PR-935 en el barrio Ceiba Norte del municipio de Juncos y barrio Quebrada Arenas del municipio de Las Piedras.

La Propiedad en donde se propone desarollar el proyecto ha sido utilizada desde antes de los años 1930 para actividades agrícolas. El arreglo de los módulos fotovoltaicos y facilidades accesorias ocuparán 500 cuerdas aproximadamente (70%). Los módulos fotovoltaicos estarán agrupados en siete (7) arreglos distintos, según mostrado en la Figura Número 3, Plano Conceptual del Proyecto, cada arreglo rodeado de su propia verja. Cada arreglo se subdividirá en bloques de 1 ó 2 MV.

A través de esta propiedad, de sur a norte, discurre la Quebrada Arenas, la cual la divide en dos partes. Ambas partes estarán conectadas eléctricamente por una línea eléctrica aérea de 34.5 kV que discurrirá por encima de la Quebrada Arenas. Se construirá un puente que permitirá el acceso entre ambas partes de la propiedad. Este puente tendrá el ancho de dos carriles y sus pilastras estarán fuera de la franja de cinco metros del cauce de la quebrada. No se hincarán pilotes dentro del cauce de la quebrada.

La planta se conectará al Centro de Transmisión Juncos mediante una línea de interconexión. La ruta preferida para la instalación de esta línea de interconexión comienza en la sub-estación del proyecto localizada en el punto noroeste del predio, tomando la PR-935 en dirección sur hasta la intersección con la calle Vulcano. Se toma esta calle en dirección oeste hasta encontrar la PR-935, doblando en dirección norte hasta interceptar la PR-31 en donde se dobla en dirección oeste hasta encontrar el CTJ de la AEE.

El proyecto contará con un edificio de 1,300 pies cuadrados para albergar la oficina administrativa, baño, área de almacén y equipo de comunicaciones. Los módulos estarán conectados entre sí por caminos en grama y los caminos principales estarán cubieros en gravilla para permitir el paso durante períodos de lluvia copiosa. Toda la propiedad será cercada por seguridad y contará con control de acceso. La tabla a continuación presenta un desglose de las áreas a ser ocupadas por los componentes del proyecto.

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 1 – Desglose de Usos	
Uso	**Area**
Edificio Operación y Mantenimiento (Incluye estacionamientos)	1,300 ft^2
Sub-Estacion Electrica	9,935 ft^2
Placas Solares (Incluye inversores y caminos internos)	253.62 cuerdas
Cuarto(s) Generadores Electricos	3,000 ft^2
Banco de Baterias	11,000 ft^2

1.2 Descripción del Efecto Fotovoltaico[3]

El efecto fotovoltaico es el proceso físico básico por el cual una celda fotovoltaica convierte la energía solar directamente en electricidad. La luz solar está compuesta de fotones, paquetes de energía solar. Estos fotones contienen diferentes cantidades de energía que corresponden a los diferentes largos de onda del espectro solar. Cuando los fotones impactan una celda fotovoltaica, éstos pueden ser reflejados o absorbidos, o pueden atravesar la celda. Los fotones absorbidos generan electricidad.

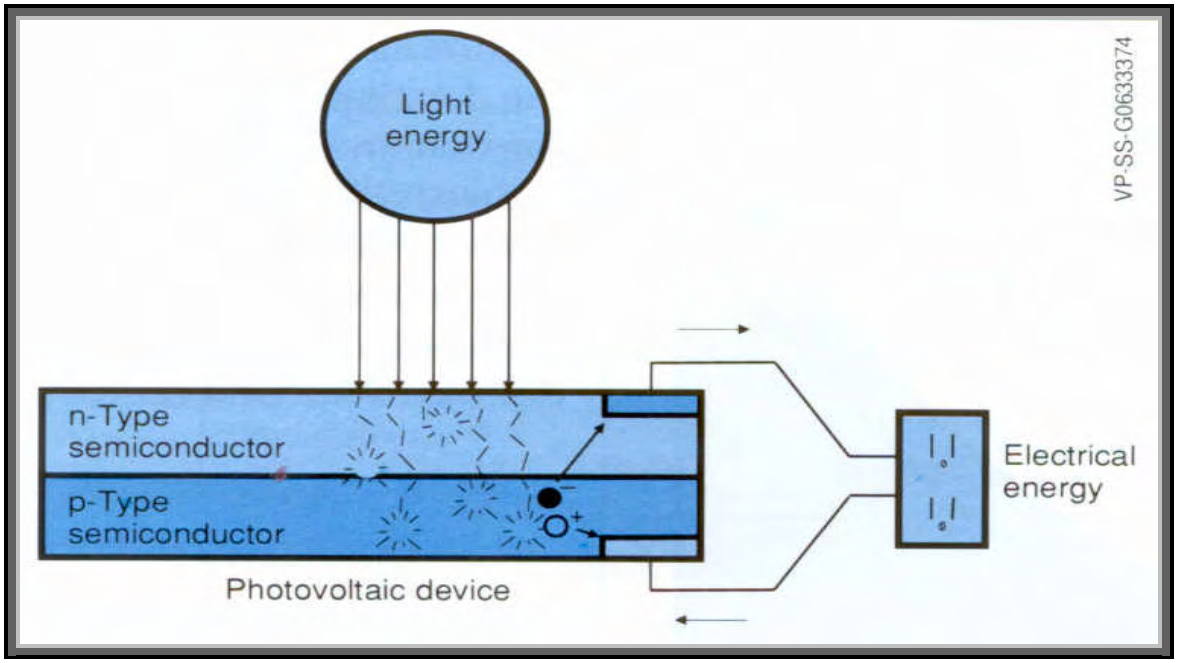


Figura Número 5 – Efecto Fotovoltáico

[3] Información provista por Sandia National Laboratories. Traducción nuestra.

© 2012 CMA A&E LLP

La energía de un fotón es transferida a un electrón en un átomo del dispositivo semiconductor. Con la nueva energía encontrada, el electrón es capaz de escapar de su posición normal asociada a un solo átomo en el semiconductor a convertirse en parte de la corriente en un circuito eléctrico. Propiedades especiales de las celdas fotovoltaicas, incluyendo un campo eléctrico integrado, proveen el voltaje necesario para dirigir la corriente a través de una carga externa. Las celdas fotovoltaicas son agrupadas para formar los módulos fotovoltaicos que son usados para generar electricidad en instalaciones residenciales, comerciales, industriales y de infraestructura solar fotovoltaica.

1.3 Resumen de la Generación de Electricidad Solar Fotovoltaica

Para el JSP, los módulos fotovoltaicos estarán montados a una distancia corta del suelo, inclinados de forma fija para resistir la velocidad de los vientos, según requerido por los códigos de construcción vigentes. Los módulos fotovoltaicos convierten la energía solar en electricidad de corriente directa (DC) la cual subsecuentemente es convertida en electricidad de corriente alterna (AC) por una serie de inversores de electricidad. Transformadores de voltaje intermedio estarán montados en losas de hormigón o bases de acero al lado de los inversores para transformar la electricidad a 34.5 kV. La electricidad proveniente de cada transformador es recogida y enviada a la subestación que se construirá dentro del predio. En la subestación, la electricidad será elevada hasta 115 kV para ser entregada en el punto de interconexión (POI, por sus siglas en inglés) en el Centro de Transmisión Juncos (CTJ) mediante una línea de interconexión que estará mayormente o parcialmente soterrada.

Los equipos del Proyecto tendrán superficies no-reflectivas y colores neutrales para minimizar el impacto visual. Los módulos contarán con capas anti-reflectivas.

A continuación un croquis de un bloque típico de 1 MW AC mostrando los componentes principales del sistema y fotos mostrando ejemplos de estos componentes. El tamaño real de los bloques será de entre 1 a 2 MV, dependiendo de la tecnología del suplidor.

© 2012 CMA A&E LLP

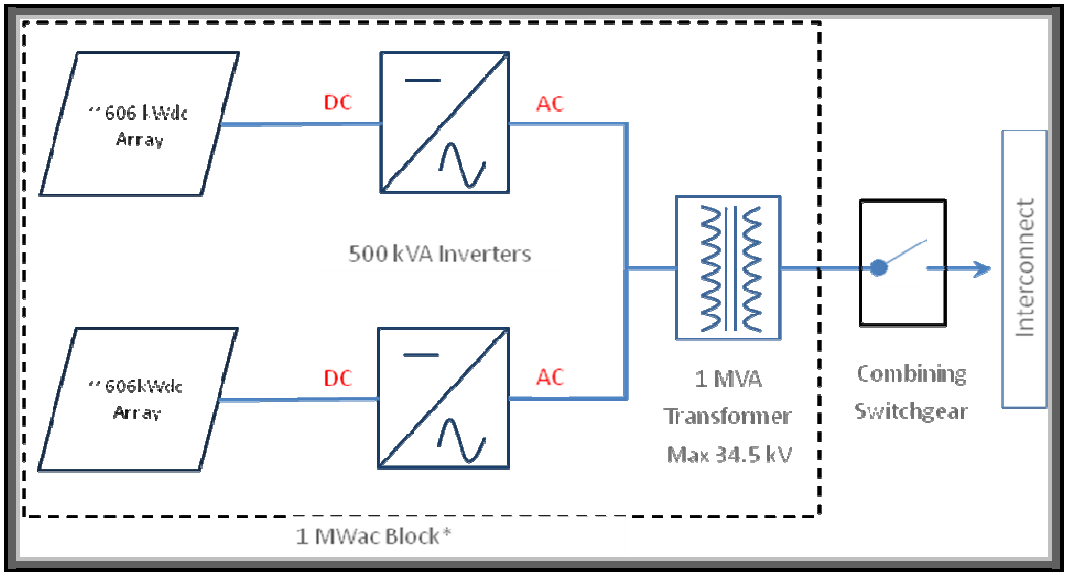


Figura Número 6 – Diagrama Bloque de 1 MW

1.4 Descripción Detallada de los Equipos que Compondrán el JSP

Módulos Fotovoltaicos

Para el Proyecto se están considerando varios tipos de módulos fotovoltaicos comercialmente comprobados, incluyendo los módulos de cristal de silicio (Si) y los de película delgada o capa fina ("thin-film") que utilizan telururo de cadmio (CdTe) o seleniuros de indio (CIS).

Figura Número 7 – Módulos Fotovoltaicos

© 2012 CMA A&E LLP

La tecnología de los módulos fotovoltaicos continúa evolucionando en la medida en que los suplidores mejoran la eficiencia de su producto, por lo que la selección de estos módulos podría variar. A continuación una lista representativa de probables módulos fotovoltaicos:

Tabla Número 2 - Posibles Tecnologías de Módulos			
Tipo de Módulo	Generación (Vatios)	Dimensiones	Peso (lbs)
Si	280	3.0 ft x 6.5 ft	60
CdTe	85	2.0 ft x 4.0 ft	26
CIS	160	3.0 ft x 4.0 ft	44

Estructuras de Apoyo

Los módulos serán instalados a baja altura, con inclinación y orientación fija a un ángulo de entre 10 a 15 grados al horizonte para minimizar las fuerzas de la carga del viento en los módulos. La parte superior de la estructura de apoyo del módulo no excederá los quince (15) pies sobre el suelo con una altura real que dependerá del suplidor de módulos que sea seleccionado, el arreglo del módulo y el ángulo de inclinación fijo. Los módulos serán agrupados en bloques de 1 a 2 MV AC y estarán orientados hacia el sur para maximizar la cantidad de radiación solar incidental absorbida a través de los años. Los bloques a su vez estarán agrupados en siete (7) arreglos distintos. Los elementos estructurales que apoyan los módulos serán construidos de acero galvanizado resistente a la corrosión o de aluminio que, a su vez serán instalados en bases circulares o postes que serán enterrados en el suelo.

Inversores y Transformadores

En el centro de cada bloque de módulos de 1 a 2 MV AC, se construirá una estación de conversión de electricidad donde de dos a cuatro inversores, dependiendo de los MV del bloque, convertirán la electricidad de bajo voltaje DC producida por los módulos fotovoltaicos en electricidad AC. Cada estación de conversión de electricidad contará con un transformador instalado en una base de acero o una losa de hormigón. El transformador aumenta el voltaje de la electricidad desde la salida de los inversores a un voltaje intermedio de 34.5 kV. El producto de 34.5 kV de cada uno de los transformadores será recolectado y combinado en un "combining switchgear", el cual estará localizado discretamente dentro del predio del Proyecto. Del "combining switchgear" (o patio de interruptores"), la electricidad será dirigida a una subestación que será construida dentro del predio en donde será elevada a 115 kV. De la

© 2012 CMA A&E LLP

subestación, la electricidad es enviada al Centro de Transmisión Juncos por medio de la línea de interconexión.

Sistema de Supervisión Remota y Recolección de Datos

La facilidad contará con un sistema integrado de supervisión y recolección de datos. El sistema consta de sistemas computadorizados, instrumentos de medición en el campo, estaciones meteorológicas, cámaras y dispositivos de comunicación. Este sistema recoge datos del funcionamiento de la facilidad en tiempo real y los guarda para hacer análisis del funcionamimiento. Los datos son enviados vía Internet para permitir el acceso y monitoreo remoto. Para esto, será necesario contar con conexión mediante fibra óptica o cobre al sistema de comunicaciones de algún proveedor de sistemas de comunicación. Este sistema está ubicado en un cuarto con temperatura controlada en el edificio de operación y mantenimiento.

Edificios

El Proyecto contará con un edificio de operación y mantenimiento (O&M). Este edificio tendrá 1300 pies cuadrados aproximadamente, tendrá una elevación que no excederá de 15 pies de altura y será prefabricado con piso y cimientos de hormigón armado. Tendrá espacios de estacionamiento para los operadores y personal de mantenimiento. Contará con conexión al sistema de agua potable y un tanque de retención para almacenar las aguas usadas.

La operación del JSP incluirá el uso de un generador de emergencia con su tanque de reserva de combustible diesel sobre el terreno.

Accesos y Caminos

Actualmente, el acceso a la propiedad es a través de la Carretera Estatal PR-935 localizada al noroeste. Este acceso conduce hacia el Camino Hacia la Vaquería. Se mantendrá este acceso y se proponen otros accesos como se discute abajo.

Se propone un nuevo acceso a través de la calle que discurre al sur de la Urbanización Paseos de la Ceiba. Se propone un acceso secundario a través de un nuevo acceso (a través de una calle municipal y un camino privado perteneciente a otro titular). Además, se propone un acceso secundario a través de la Carretera Estatal PR-9936 la cual discurre al este del Proyecto a través de una finca propiedad del Municipio de Las Piedras. Será necesario realizar obras de construcción y la constitución de servidumbres de acceso para crear estos puntos de acceso. La Figura Número 3 muestra los puntos de accesos existentes y propuestos.

Los arreglos de módulos fotovoltaicos estarán conectados entre sí por caminos en grama. Según sea necesario, se preservará y mejorará el camino existente dentro del

© 2012 CMA A&E LLP

Predio que conduce hacia la vaquería, según sea necesario. La Figura Número 3 muestra el Plano Conceptual del Proyecto.

Dado que por dentro de la parcela discurre la Quebrada Arenas, dividiendo la misma en dos secciones, el proyecto incluye la construcción de un puente sobre la quebrada. Este puente será construido de manera que no impacte el cauce de la quebrada ni la zona de amortiguamiento requerida por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA).

Sistema Eléctrico Interno

El Proyecto requerirá la instalación de un sistema de recogido eléctrico de 34.5 kV para recoger y enviar la electricidad del patio de interruptores ("combining switchgear") a la subestación. El sistema eléctrico interno será una combinación de líneas aéreas discretas de circuito sencillo y doble, de 34.5 kV, montadas en postes de hormigón o acero con aisladores. El sistema también incluirá un cruce aéreo sobre la Quebrada Arenas para conectar los arreglos de placas del lado este de la Quebrada Arenas con los del lado oeste del predio.

Subestación

Como parte del Proyecto, se propone la construcción de una subestación eléctrica dentro del predio. Ésta estará localizada en la esquina noroeste del predio (area occidental del predio) el cual es el punto más cercano al Centro de Transmisión Juncos. La subestación incluirá un transformador para aumentar la electricidad de 34.5 kV a115 kV. El transformador estará equipado con interruptores de circuito en ambos lados, bajo voltaje y alto voltaje, además de los interruptores para desconectar el sistema durante actividades de mantenimiento. También el metro para medir el recaudo será instalado en la subestación. La subestación contará con una estructura de 450 pies cuadrados para albergar los controles. La subestación estará completamente cercada con una verja de alambre eslabonado ("*cyclone fence*") de 8 pies de alto.

© 2012 CMA A&E LLP

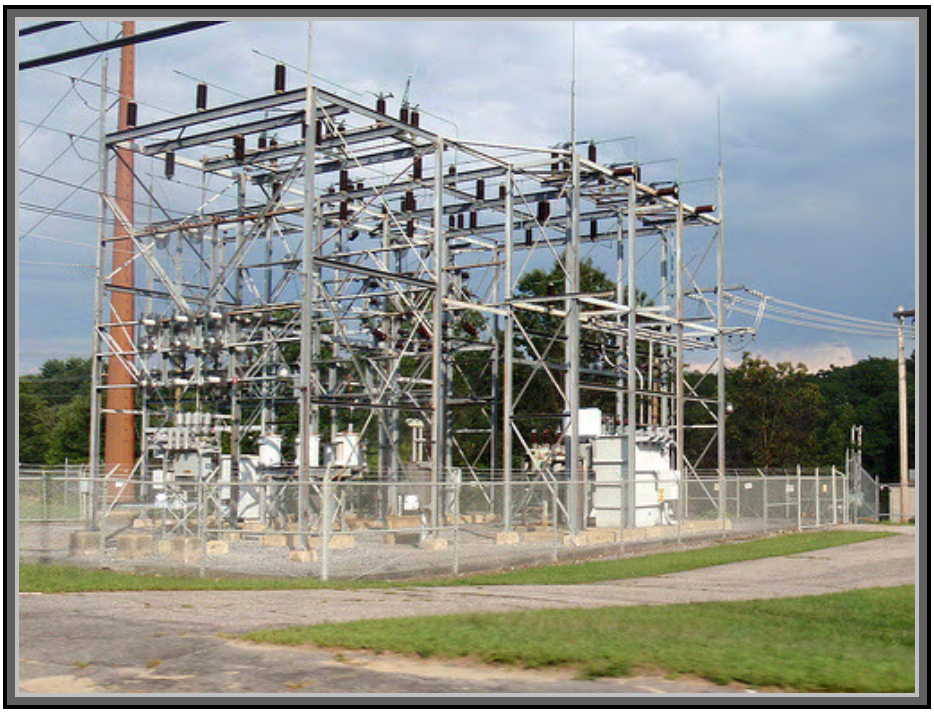


Figura Número 8 – Sub-Estación Típica

Inversor Eléctrico

La función de un inversor es cambiar un voltaje de entrada de corriente continua a un voltaje simétrico de salida de corriente alterna, con la magnitud y frecuencia deseada por el usuario o el diseñador. Los inversores se utilizan para convertir la corriente continua generada por los paneles solares fotovoltaicos en corriente alterna y de esta manera poder ser inyectados en la red eléctrica o usados en instalaciones eléctricas aisladas.

© 2012 CMA A&E LLP

Figura Número 9 – Inversor Eléctrico

Equipos Cumplimiento Requisitos Power Purchase and Operationg Agreement

El Power Parchase and Operation Agreement" (PPOA, por sus siglas en inglés) entre NRG Solar Caribe LLC, la compañía matriz de NRG Solar Juncos LLC, y la AEE establece varios requisitos entre los cuales se incluye el evitar que la generación de energía fotovoltaica sea abruptamente disminuida. Esta disminución abrupta pudiera causar problemas en el punto de conexión y por consiguiente en el sistema de distribución operado por la AEE. La disminución abrupta en la generación de energía solar es usualmente causada por nubes bloqueando los rayos solares por periodos prolongados de tiempo.

Para evitar esta situación normal, NRG propone la instalación de generadores de electricidad y/o un banco de baterías. El uso de generadores de electricidad consistiría en la instalación de diez (10) generadores de 450 kW cada uno. Estos solamente operarán en los momentos en que ocurra disminución en la generación de energía de manera que se pueda reducir la generación de manera gradual ("*ramp down*") hasta llegar al punto en que se pueda desconectar el sistema fotovoltaico sin causar problemas al sistema de distribución de la AEE.

Por otro lado, el Sistema de Baterías para Almacenar Energía (BESS, por sus siglas en inglés) consistirá de una serie de vagones de tamaño estándar que albergarán las baterías de almacenaje, equipos de electricidad, sistema de protección contra incendios y sistema de controles. El tamaño aproximado de cada vagón estándar es de 40 pies de largo por 11 pies de ancho por 11 pies de alto (40 ft x 11 ft x 11 ft).

© 2012 CMA A&E LLP

Estaciones Meteorológicas

El proyecto incluye la operación de cuatro (4) estaciones meteorológicas permanentes instaladas en el predio. Estas estaciones poseen equipos electrónicos que monitorearán características del ambiente tales como velocidad y dirección del viento, temperatura, pulgadas de lluvia y presión atmosférica. Estos equipos proveerán datos que serán utilizados para el monitoreo continuo de la operación de las placas fotovoltaicas.

Línea de Interconexión

El PPOA provee para que el Proyecto se conecte al Centro de Transmisión Juncos (CTJ). Se propone la construcción de una línea de interconexión de 115 kV entre la subestación dentro del Predio al CTJ localizado en la Carretera Estatal PR-31. La ruta preferida para la instalación de esta línea de interconexión comienza en la sub-estación del proyecto localizada en el punto noroeste del predio, tomando la PR-935 en dirección sur hasta la intersección con la calle Vulcano. Se toma esta calle en dirección oeste hasta encontrar la PR-935, doblando en dirección norte hasta interceptar la PR-31 en donde se dobla en dirección oeste hasta encontrar el CTJ de la AEE. Dicha ruta tiene un largo de 3.8 kilómetros. El Apéndice A incluye una foto aérea demarcando la ruta propuesta.

Otra ruta alterna entre la subestación y el CTJ es propuesta en caso de que la ruta preferida no esté disponible. La ruta alterna es en dirección oeste a lo largo del camino que da acceso al Proyecto al noroeste, que conecta con el camino ubicado al sur de la Urbanización Paseos de la Ceiba, en dirección oeste a lo largo de la Carretera Estatal PR-935, a lo largo de la Carretera Estatal PR-31 en dirección suroeste hasta llegar al CTJ.

Debido a lo congestionado de cablería eléctrica y telefónica que está el espacio aéreo a lo largo de la ruta propuesta para la línea de interconexión, será necesario soterrar parte o toda la línea. Para la porción soterrada, los cables serán colocados dentro de una tubería y enterrados en una trinchera de 6 pies de profundidad por 4 pies de ancho a lo largo de la ruta.

A lo largo de la ruta existen cinco (5) puentes pequeños que cruzan sobre quebradas, todos en la Carretera Estatal PR-935. Para la construcción de estos cruces se proponen dos alternativas. Una alternativa es adherir la tubería a un costado de los puentes. Los cables estarán instalados dentro de tuberías de carbón steel y esta tubería se fijará por medio de ganchos de metal ("pipe clamps") al costado del puente. Al completar el tramo, la tubería continuará soterrada hasta alcanzar el próximo puente o su punto de conexión final.

Otra alternativa es abrir una excavación en la mitad del cauce del cuerpo de agua para instalar una sección de la bóveda de hormigón por dentro de la cual pasará la línea de interconexión. El flujo de agua de la sección en construcción será desviado temporalmente hacia la otra mitad del cauce. Luego de completar la construcción en la primera mitad del cauce, se tapará la excavación con el material removido y se realizará la construcción en la segunda mitad. Al completar la construcción del cruce, se dejará el

© 2012 CMA A&E LLP

cauce en las condiciones originales. El Apendice A incluye un diagrama con la ruta antes mencionada mostrando el área de los cruces.

Será necesario adquirir o alquilar una porción de terreno del estacionamiento colindante al este del CTJ, perteneciente a Beckton Dickinson and Company (BDC) para ampliar el CTJ y poder acomodar los equipos necesarios para interconectar el Proyecto a la red del sistema eléctrico de la AEE.

1.5 Tiempo y Fases de Construcción

La construcción del Proyecto, comenzando con la preparación del sitio hasta el comienzo de operación comercial, se espera tenga una duración de 12 a 18 meses. La construcción del Proyecto tendrá tres etapas principales: (1) preparación del predio incluyendo la limpieza del terreno, la remoción de la capa vegetal y la nivelación, (2) instalación del sistema fotovoltaico y (3) poner en marcha el equipo y pruebas de funcionamiento.

1.6 Propósito del Proyecto

El propósito del Proyecto es producir energía a partir de una fuente renovable sostenible, la energía solar. La energía producida será vendida a la AEE.

1.7 Justificación de la Acción Propuesta

Actualmente Puerto Rico enfrenta una crisis energética. La infraestructura existente de generación de energía eléctrica en la Isla depende mayormente de combustibles derivados del petróleo para generar aproximadamente 70% de su electricidad. Además, los precios de combustibles derivados del petróleo han aumentado dramáticamente y están sujetos a un alto grado de volatilidad. La dependencia de combustibles derivados del petróleo expone a Puerto Rico a los efectos de cambios inesperados y súbitos en el ámbito internacional que puedan afectar el precio y la disponibilidad del petróleo. Los costos de energía eléctrica en Puerto Rico están ente los más altos en comparación a otras jurisdicciones y están al doble del costo promedio en los Estados Unidos continentales.

Según hemos mencionado anteriormente, para trabajar con la crisis, el gobierno aprobó la Ley Núm. 82. Esta ley establece estándares para promover la generación de energía renovable de acuerdo con una serie de metas a corto, mediano y largo plazo conocidos como "Renewable Portfolio Standards" (RPS). Estos estándares requieren que, para el año 2015, el 12% de la energía eléctrica de Puerto Rico sea de fuentes renovables, 15% para el 2020 y 20% para el 2035.

La Ley también estableció el sistema de Crédito de Energía Renovable (REC, por sus siglas en inglés) y creó la Comisión de Energía Renovable de Puerto Rico para velar por el cumplimiento con los RPS.

Las Órdenes Ejecutivas firmadas por el Gobernador de Puerto Rico el 19 de julio de 2010, el 12 de abril de 2011, el 7 de octubre de 2011, el 19 de abril de 2012 y el 5 de

© 2012 CMA A&E LLP

octubre de 2012, OE 2010-034, OE-2011-013, OE-2011-047, OE-2012-019 y OE-2012-052, respectivamente, enfatizan la necesidad de impulsar la diversificación de fuentes de energía y declara un estado de emergencia en cuanto a la infraestructura de generación de energía eléctrica del País. Éstas ordenan a las agencias gubernamentales a expeditar los procesos de permisos para el desarrollo de proyectos que fomenten una nueva infraestructura de generación energética que use fuentes alternas a los combustibles derivados de petróleo, fuentes de energía renovable sostenible y de energía renovable alterna (los "Proyectos de Energía"). En respuesta a la aprobación de la OE-2011-013, la JCA emitió la Resolución R-11-4 sobre el Procedimiento Expedito "Sui Generis" para Regir el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales Para Proyectos Energéticos" la cual establece los procedimientos a seguir para el trámite de los documentos ambientales de Proyectos de Energía.

NRG Solar Juncos LLC se formó con el propósito de desarrollar, construir y operar el Juncos Solar Project y vender su electricidad y todos los RECs y atributos ambientales a la AEE, según establecido en el Acuerdo o PPOA. El PPOA entre NRG Solar Caribe LLC, la compañía matriz de NRG Solar Juncos LLC, y la AEE fue firmado el 9 de mayo de 2012. Este acuerdo contribuirá al cumplimiento de la AEE con las metas de los RPS.

Los objetivos generales de NRG son 1) utilizar tecnología comprobada para generar electricidad de fuente renovable a un costo competitivo con cero o un impacto ambiental no significativo y 2) proporcionar electricidad al mercado lo antes posible.

Los objetivos más específicos del JSP son:

- Utilizar tecnología que ha sido comprobada comercialmente y que es de fácil disponibilidad, eficiente y ambientalmente amigable,
- Generar aproximadamente 52 MV AC de energía renovable a un costo menor que el costo de producción de la energía derivada de combustibles fósiles generada por la AEE y suministrarla al CTJ.
- Proveer una nueva fuente de energía renovable para ayudar a Puerto Rico a alcanzar los requisitos del RPS establecidos bajo la Ley Núm. 82 y desplazar una cantidad equivalente del uso de combustible fósil.
- Localizar el Proyecto en los municipios de Juncos y Las Piedras en terrenos previamente impactados, en una localización rural, dentro de la proximidad del sistema existente de transmisión y distribución eléctrica.
- Minimizar el potencial de impacto al ambiente al:
    - Ubicar el Proyecto en terrenos previamente impactados.
    - Maximizar el uso de infraestructura disponible (líneas de transmisión, caminos y recursos de agua).
    - Ubicar el Proyecto en terrenos que no alberguen especies amenazadas o en peligro de extinción.
    - Reducir las emisiones de gases de invernadero producidos por la generación de electricidad mediante el uso de combustibles fósiles.

© 2012 CMA A&E LLP

2.0 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Este capítulo describe la condición actual del medio ambiente en el predio propuesto para la construcción del Proyecto. Los impactos ambientales de la acción propuesta son mencionados en el capítulo 3.0 y descritos en detalle en el capítulo 6.0.

2.1 Descripción General

El Proyecto está localizado en un área rural compartida entre los municipios de Juncos y Las Piedras. De acuerdo con las escrituras de las parcelas que componen el predio objeto de esta documento ambiental, el predio está bordeado al norte por varias propiedades privadas, al sur por la propiedad del Dr. Ramón Torres Cintrón, por el este por el Eastern Sugar Associates y por el oeste con parcelas residenciales.

El predio es actualmente utilizado para actividades de pastoreo de ganado vacuno y vaquería. Su topografía es una combinación de áreas llanas, suaves pendientes y áreas escarpadas. Está cubierto mayormente de grama con áreas de arboledas a lo largo de la Quebrada Arenas que discurre por la propiedad y esparcidas por otras áreas de la propiedad.

Existen varios drenajes pluviales que discurren a través de la propiedad. Los drenajes descargan en la Quebrada Arenas que, a su vez descarga en el Río Gurabo.

La vaquería ubica prácticamente en el centro de la Propiedad. La vaquería se compone de varios silos para almacenar granos, sala de ordeño, cuarto de máquinas, oficinas administrativas, sala de baño y charca de oxidación.

2.2 Flora y Fauna

2.2.1 Flora

A través de la revisión del Mapa de Áreas Ecológicamente Sensitivas, planos de mensura detallados y otras fuentes bibliográficas no se identificaron especies amenazadas o en peligro de extinción o habitáculos críticos dentro del Predio o propiedades colindantes.

Biólogos profesionales visitaron el predio en múltiples ocasiones para confirmar la presencia o ausencia de especies de flora de alto valor ecológico, amenazada o en peligro de extinción y no detectaron ninguna de éstas. Se preparó un Estudio Ecológico en la que se esbozan los hallazgos de las visitas de campo en un área de 709 cuerdas. La Tabla Número 3 contiene la lista de la flora identificada en el Predio. El Apéndice B contiene el Estudio Ecológico.

© 2012 CMA A&E LLP

Según indica el Estudio Ecológico, las áreas de pastizales son dominantes en el Predio. Este tipo de ecosistema se encuentra en las áreas previamente alteradas por la actividad ganadera. Esta área ocupa aproximadamente el 87% del área de estudio. La asociación de pastizal domina el área del terreno alterada. De la flora observada en su mayoría son herbáceas y gramíneas tales como: *Urochloa maxima* (Yerba de Guinea), *Digitaria eriantha* (Yerba Pangola), *Urochloa ruziziensis* (Yerba Congo) y *Sorghum halepense* (Yerba Johnson), y *Vernonia cinerea* (Yerba socialista).

En algunas colindancias de las subdivisiones de las fincas para el manejo del ganado se observaron especies tales como: *Delonix regia* (Flamboyán) *Randia aculeata* (Tintillo), *Casearia guianensis* (Cafeillo), *Citharexylum fruticosum L.* (Péndula) y *Spathodea campanulata* (Tulipán Africano). Las cepas de *Bambusa vulgaris* (Bambú) se observaron en las riberas de la Quebrada Arenas principalmente.

Tabla Número 3 - Flora Observada en el Predio

Nombre Científico	Nombre Común
Árboles y Arbustos	
Familia Anacardiaceae	
Mangifera indica L.	Mangó
Familia Annonaceae	
Annona reticulata L.	Corazón
Familia Bignoniaceae	
Crescentia sujete L.	Higüero
Familia Boraginaceae	
Cordia collococa	Cereza Blanca
Spathodea campanulata Beauv	Tulipán Africano
Tabebuia heterophylla (DC.) Britton	Roble
Familia Burseraceae	
Bursera simaruba (L.) Sarg	Almácigo
Familia Combretaceae	
Bucida buceras L.	Ucár
Terminalia catappa L.	Almendro
Familia Euphorbiaceae	
Ricinus communis L.	Higuereta
Familia Flacourtiaceae	
Casearia guianensis (Aubl.)	Cafeíllo
Familia Guttiferae	
Calophyllum calaba L.	María
Persea americana Miller	Aguacate
Familia Leguminoseae	
Sub-familia Mimosoideae	
Samanea saman (Willd.) Merrill	Samán
Sub-familia Papilionoideae	
Andira inermes (W.Wright) HBK	Moca
Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyán

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 3 - Flora Observada en el Predio	
Nombre Científico	**Nombre Común**
Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp	Mata Ratón
Pterocarpus indicus	Terocarpo
Sub-familia Caesaloinioideae	
Peltophorum pterocarpum	Flamboyán amarillo
Familia Lythraceae	
Lagerstroemia speciosa	Reina de las Flores
Familia Melastomataceae	
Miconia racemosa	Camasey Felpa
Clidemia hirta	
Familia Meliaceae	
Swietenia mahogoni (L.) Jacq.	Caoba
Swietenia macrophylla	Caoba Hondureña
Trichilia hirta L.	Jobillo
Familia Moraceae	
Ficus trigonata L.	Jagüey
Ficus benjamina	Laurel Benjamina
Familia Myrtaceae	
Psidium guajava	Guayaba
Eugenia rhombea	Hoja Menuda
Familia Palmaceae	
Cocos nucifera L.	Palma de Coco
Familia Rubiaceae	
Randia aculeata L.	Tintillo
Familia Rutaceae	
Zanthoxylum martinicense (Lam.) DC.	Espino rubial
Familia Solanaceae	
Cestrum diurnum	Dama de Día
Familia Verbenaceae	
Citharexylum fruticosum L.	Péndula
Herbáceas	
Familia Adclepiadaceae	
Asclepias curassavica L.	Algodoncillo
Familia Amaranthaceae	
Achyranthes indica L.	Rabo de Ratón
Amaranthus dubius Mart.	Blero
Familia Araceae	
Colocassia esculenta (L.) Schott	Yautía malanga
Familia Campanulaceae	
Pterocaulon virgatum	
Familia Commelinaceae	
Commelina diffusa Burm.f	Cohítre
Familia Compositae	
Bidens alba (L.) DC. Var.radiata	Margarita
Vernonia cinerea (L.) Less	Yerba Socialista
Familia Cucurbitaceae	

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 3 - Flora Observada en el Predio	
Nombre Científico	**Nombre Común**
Momordica charantia L.	Cundeamor
Familia Cyperaceae	
Rhyncospora nervosa (Vahl) Boeck.	Yerba Estrella
Cyperus rotundus	
Cyperus odoratus	
Cyperus iria	
Fimbristylis cymosa	
Cyperus brevifolius	
Fimbristylis dichotoma	
Cyperus polystachyos	
Familia Euphorbiaceae	
Jatropha gossypifolia	
Familia Labiatae	
Leonotis nepetifolia (L) R.Br.	Boton de Cadete
Familia Leguminosae	
Sub-familia Caesalpinioideae	
Cassia fistula L.	Cañafistula
Sub-familia Mimosoideae	
Mimosa pudica L.	Moriviví
Mimosa casta	Zarza
Mimosa ceratonia	Zarza
Sub-familia Papilionoideae	
Abus precatorius L.	Peronía
Centrosema plumieri (Turp.) Benth.	Flor de conchita
Centrosema pubescens Benth.	Flor de pito
Macroptilium lathyroides(DC.) Urban	Habichuela parada
Vigna luteola (Jacq.) Benth.	Fríjol silvestre
Alysicarpus vaginalis	Yerba de Contrabando
Familia Malvacea	
Urena lobata	Cadillo
Gossypium hirsutum	Algodón silvestre
Familia Passifloraceae	
Passiflora foetida	Tagua
Familia Poaceae	
Axonopus compresus	Pasto alfombra
Bambusa vulgaris	Bambú
Brachiaria purpurascens (Raddi) Henr.	Malojillo
Chloris gayana	Yerba Rhodes
Chloris inflata Link	Paragüita
Chloris radiata	Paragüita blanca
Cynodon dactylon L.	Yerba Bermuda
Cynodon plectostachyus	Estrella grande
Cynodon nlemfluensis	Yerba Estrella
Dactyloctenium aegyptium (L) Richt.	Yerba Egipto
Digitaria eriantha	Yerba Pangola

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 3 - Flora Observada en el Predio	
Nombre Científico	**Nombre Común**
Digitaria sanguinalis (L.) Scop	Pendejuelo
Echinichloa colona	Arrocillo
Eleusine indica (L.) Gaertn	Pata de Gallina
Hymenachne amplexicaulis	Trompetilla
Paspalum conjgatum	Horquetilla
Paspalum pleostachyum	Matojo
Sorghum halepense L.	Yerba Johnson
Sporobolus indicus	Matojo de Burro
Sporobolus junceus	Junco
Steinchisma laxa	Malojillo de monte
Urochloa arrecta	Yerba Signal
Urochloa maxima	Yerba de Guinea
Urochloa mutica	Malojillo
Familia Polypodiaceae	
Nephrolepis exalta	Helecho espada
Familia Pontederieciae	
Heteranthera reniformis	
Familia Spindaceae	
Paullinia pinnata L.	Bejuco de Paloma
Familia Solanaceae	
Cestrum diurnum L.	Dama de día
Solanum torvum	Berenjena cimarrona
Capsicum frutescens	Ají caballero
Familia Typhaceae	
Typha dominguensis	Yerba de Eneas
Familia Verbenaceae	
Lantana camara L. var.	Cariaquillo
Stachytarpheta jamaicensis	Verbena
Familia Vitaceae	
Cissus trifoliata (L.)	Bejuco de caro

2.2.2 Fauna

De acuerdo al Mapa de Áreas Sensitivas, en la vecindad del Predio no existen especies raras, amenazadas o en peligro de extinción. Sin embargo, el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre, en su Mapa de Especies Caribeñas en Peligro de Extinción, identifica la presencia de las siguientes especies en los municipios de Juncos y Las Piedras: en Juncos identifica la Paloma Sabanera (*Patagioenas inornata wetmorei*), el Coquí Guajón (*Eleutherodactylus cooki*), y la boa de Puerto Rico (*Epicrates inornatus*). En Las Piedras, el Servicio Federal identifica la Paloma Sabanera, el Coquí Guajón, la Boa Puertorriqueña, la Cotorra Puertorriqueña, el Falcón de Sierra y el Guaraguao de Bosque. Las últimas tres de estas especies de aves se encuentran en el Bosque Nacional

© 2012 CMA A&E LLP

del Caribe, El Yunque. El Yunque se encuentra a unos 1.75 kilómetros al norte del Proyecto.

El área del Proyecto se encuentra localizado aproximadamente a 3.4 kilómetros al este del hábitat crítico del Coquí Guajón ubicado en el Barrio Ceiba Sur de Juncos y a 6.7 y 9.0 kilómetros aproximadamente de los hábitas críticos del Coquí Guajón en los Barrios Montones y Tejas de Las Piedras, respectivamente. También se indetificó la presencia de este coquí en el centro del pueblo de Las Piedras, a 2.4 kilómetros sureste del Proyecto.

El área donde se encuentra La Paloma Sabanera es en el Barrio Hato Nuevo de Gurabo, a 6.2 kilómetros al noroeste del Proyecto. La Boa Puertorriqueña es principalmente hallada en el área Kárstica al norte de la isla. Pero también se ha avistado en las regiones montañosas. Los mapas citados no hacen mención de un lugar específico donde se encuentre esta especie.

Biólogos profesionales visitaron el predio en múltiples ocasiones para confirmar la presencia o ausencia de especies de fauna de alto valor ecológico, amenazadas o en peligro de extinción y no detectaron ninguna de éstas en el área de 709 cuerdas. Los hallazgos de las visitas están esbozados en el Estudio Ecológico, Apéndice B.

Un total de 35 especies de aves fueron identificadas a lo largo de las áreas que comprenden el proyecto. Es importante destacar que *Ammodramus savannarum* (Gorrión Chicharra), *Tiaris bicolor* (Gorrión Negro), *Bubulcus ibis* (Garza de Ganado), *Tyrannus dominicensis* (Pitirre) y *Quiscalus niger* (Chango) son abundantes en las áreas cercanas a los bebederos de las vacas. Un total de 4 especies de anfibios y 5 especies de reptiles fueron identificadas en el Proyecto.

La Tabla Número 4 contiene la lista de la fauna identificada. El Apéndice B contiene el Estudio Ecológico.

Tabla Número 4 - Fauna Observada en el Predio

Nombre Científico	Nombre Común
Avifauna	
Ammodramus savannarum	Gorrión Chicharra
Anthracothorax dominicus	Zumbador Dorado
Anas bahamensis	Pato Quijada colorada
Buteo jamaicensis	Guaraguao común
Bubulcus ibis	Garza de Ganado
Charadrius vociferus	Chorlito Sabanero
Butorides virescens	Martinete
Chloroslilbon maugaeus	Zumbadorcito de Puerto Rico
Coereba flaveola	Reinita común
Columba livia	Paloma común
Columbina passerina	Rolita
Crotophaga ani	Judio
Egretta thula	Garza Blanca
Estrilda melpoda	Veterano

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 4 - Fauna Observada en el Predio	
Nombre Científico	**Nombre Común**
Falco sparverius	Halcón común
Gallinula chloropus	Gallareta común
Himantopus mexicanus	Viuda
Hirundo fulva	Golondrina de cuevas
Lonchura cucullata	Diablito
Lonchura malabarica	Pinzón de Pico plateado
Lonchura punctulata	Pinzón acanelado
Margarops fuscatus	Zorzal Pardo
Mimus polyglottos	Ruiseñor
Molothrus bonariensis	Tordo
Passer domesticus	Gorrión Inglés
Patagioenas squamosa	Paloma turca
Quiscalus niger	Mozambique
Tiaris bicolor	Gorrión Negro
Tiaris olivacea	Gorrión Barba Amarilla
Tringa solitaria	Playero solitario
Turdus plumbeus	Zorzal de patas coloradas
Tyrannus dominicensis	Pitirre
Vidua macroura	Viuda Colicinta
Zenaida asiatica	Tórtola aliblanca
Zenaida aurita	Tórtola Cardosantera
Herpetofauna	
Anolis cristatellus	Lagartijo común
Anolis pulchellus	Lagartijo jardinero
Anolis stratulus	Lagartijo manchado
Bufo marinus	Sapo común
Eleutherodactylus antillensis	Churí
Eleutherodactylus brittoni	Coquí de las Hierbas
Leptodactylus albilabris	Ranita de labio blanco
Iguana iguana	Iguana verde
Trachemys stejnegeri stejnegeri	Jicotea
Mastofauna	
Herpestes javanicus	Mangosta
Canis sp.	Perro
Bos sp.	Vaca/Toro
Eqqus sp.	Caballo
Insectos y otros	
Junonia genoveva neildi	Mariposa
Utetheisa pulchella	Mariposa
Danaus plexippus portoricensis	Mariposa
Agraulis vanillae insularis	Mariposa
Erythrodiplax sp.	Libélula

© 2012 CMA A&E LLP

2.2.3 Humedales y Areas Jurisdiccionales

Para la indentificación de humedales en el Predio se revisó el Mapa del Inventario Nacional de Humedales desarrollado por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (USFWS, por sus siglas en inglés). Sin embargo, el área no fue evaluada por dicha agencia, por lo que la presencia de humedales no ha sido documentada. Tampoco existe información escrita sobre la presencia de humedales en los alrededores del Predio. Sin embargo, durante las visitas de inspección que realizaron los biólogos, éstos pudieron identificar áreas que presentan las características de humedales potenciales cerca de los canales de drenaje o en áreas irrigadas para la producción de forraje.

Dentro del área del proyecto existen una serie de drenajes. Algunos de estos drenajes han sido creados por el hombre y otros presentan características de poseer agua de manera relativamente permanente (RPW, por sus siglas en inglés).

El Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (COE) determina su jurisdicción sobre los cuerpos de agua si los mismos tienen una conexión significativa a un cuerpo de agua navegable o "Traditional Navigable Water" (TNW, por sus siglas en inglés). Si no existe esta conexión, el COE no reclama la jurisdicción sobre los mismos. El COE ejerce o reclama su jurisdicción, además de TNW, en humedales adyacentes a los TNW, RPW, y No-RPW que mantienen un flujo contínuo típicamente durante el año o al menos estacionalmente (i.e. típicamente 3 meses). Un ejemplo en el lugar de un RPW es la Quebrada Arenas. Cualquier impacto en estos RPW debe ser autorizado por un permiso de dicha agencia. El estudio de humedales incluido en el Apéndice D presenta una discusión de las áreas jurisdiccionales encontradas en el predio.

El predio del proyecto está siendo utilizado para actividades de pastoreo y producción de forraje asociadas a la vaquería, también existente dentro del predio. Las actividades de irrigación de las áreas de pastoreo han creado áreas de acumulación de agua en los puntos bajos y por las actividades agrícolas previas se crearon canales de drenaje. La irrigación consiste en inundar temporeramente las áreas que serán usadas para el pastoreo. Para esta operación se inundan alrededor de 1.9 acres por irrigador. Cada irrigador posee un radio de acción de 50 metros. Esta inundación temporera, que cubre la mayor parte del predio, ha sido llevada a cabo por largos años por lo que el terreno ha desarrollado algunos indicadores de terrenos hídricos, pero debido a que estos indicadores fueron generados por la actividad agrícola, los mismos no poseen las características necesarias para ser clasificados como humedal. La figura a continuación presenta un mapa con la localización de los irrigadores y su radio de acción. Alrededor de 5.74 acres (de un total de 10.27 acres) de estos canales se verán afectados por el proyecto. El proceso de diseño del proyecto incluye la realineación de los drenajes manteniendo los patrones del drenaje del predio.

© 2012 CMA A&E LLP

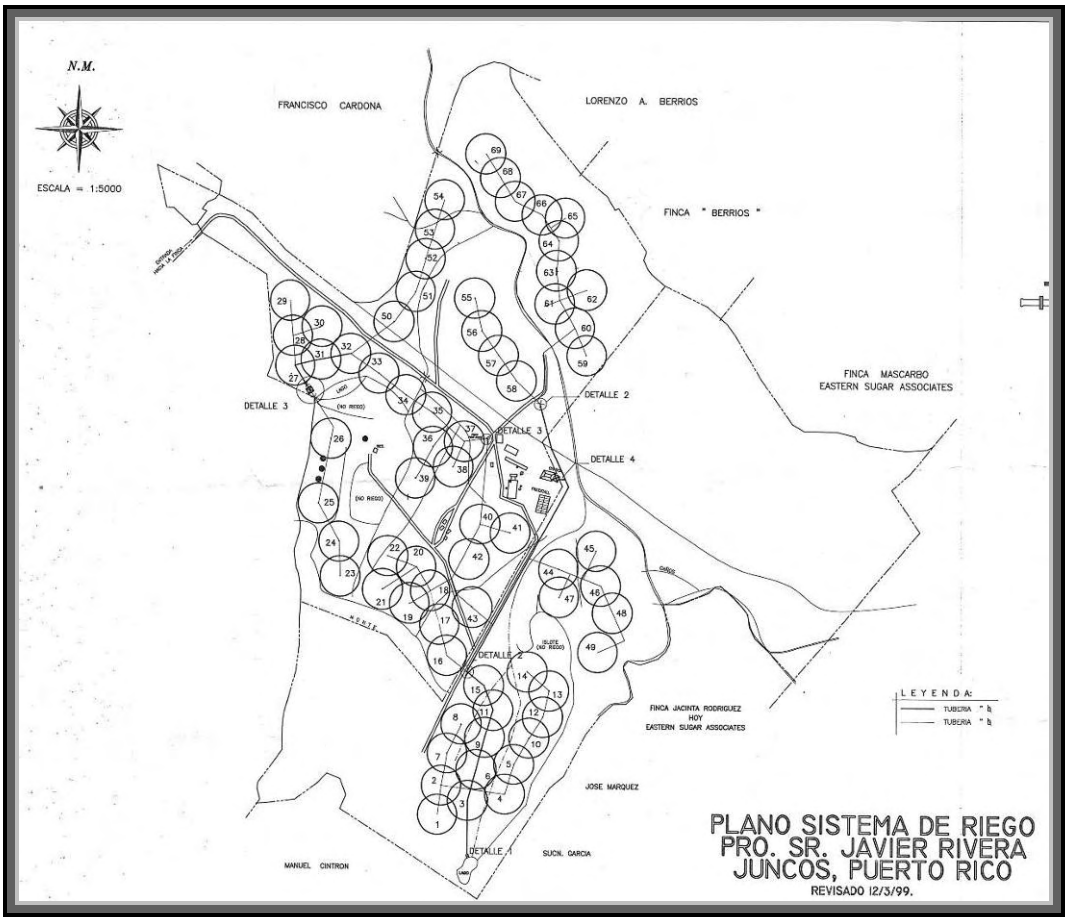


Figura Número 10 – Plano Sistema de Riego

Las áreas jurisdiccionales dentro del predio bajo estudio consisten de corrientes de agua con flujo de manera relativamente permanente, tales como la Quebrada Arenas. Existen dentro del predio unos 12.56 acres de estas corrientes de las cuales solamente 1 acre será impactado por el Proyecto para proveer conexión entre las parcelas del Predio. Además, según hemos indicado previamente, 5.74 acres (de un total de 10.27 acres) de los canales de drenaje se verán afectados por el Proyecto. Oportunamente se someterá ante el USCOE la solicitud de permiso de construcción la cual incluirá la información necesaria para la evaluación del mismo y la correspondiente mitigación, de ser requerida por el impacto a esta área jurisdiccional.

2.3 Suelos

- Según el Mapa Número 25 del manual "Soil Survey of Humacao Area of Eastern Puerto Rico" publicado por el Servicio de Conservación de Recursos Naturales de los Estados Unidos, el suelo existente tiene varias clasificaciones: CbF2 – marga arcillosa Caguabo, 20 a 60 por ciento de pendientes,

erosionada. La serie Caguabo consiste de suelos llanos con buen drenaje y moderadamente permeables. Estos suelos se formaron en residuos de textura moderadamente fina de rocas volcánicas parcialmente desgastadas. Se encuentran en las laderas de las pendientes.

- CdB – marga Candelero, 2 a 5 por ciento de pendientes. Estos suelos se encuentran en terrazas y abanicos aluviales. Formados en sedimentos de textura fina moderada de piedras de granito. Su capa superficial es de 2 a 4 pulgadas de espesor. Esta es de color marrón grisácea oscura, marga extremadamente ácida. La próxima capa es gris y marrón amarillenta, moteada, marga arcillosa arenosa muy firme. Luego, una capa de marga arcillosa arenosa muy firme de color gris merdos y gris verdoso claro. Bajo este material hay una marga arcillosa arenosa desmenuzable que está moteada con marrón amarillento y gris verdoso. Estos suelos tienen limitaciones severas para la agricultura por su permeabilidad lenta, algo pobre de drenaje, susceptible a inundación, y tiene un nivel freático estacional. La descripción de su perfil es igual a de la serie Candelero descrita arriba para la clasificación CdB.
- CdC2 –. marga Candelero, 5 a 12 por ciento de pendientes, erosionada. Se encuentran en los abanicos aluviales y al pie de las pendientes. Formados en sedimentos de textura fina moderada de piedras de granito.
  Estos suelos tienen limitaciones severas para la agricultura por ser algo lento su drenaje. Es susceptible a la erosión. Ha sido utilizado para caña y pastos nativos.

- CgC2 - marga arenosa Cayagua, 5 a 12 por ciento de pendientes, erosionada. Este tipo de suelo ubica al pie de pendientes. La capa superficial consta de marga arenosa fuertemente ácida de color marrón grisácea oscura de 4 pulgadas de espesor. La capa de abajo es una arcilla gris castaño moteado de 16 pulgadas de espesor. La próxima capa es una marga arenosa roja amarillenta y un barro gris claro de 7 pulgadas de espesor. El material inferior es una marga arenosa roja amarillenta y un barro gris glaro de 36 pulgadas de espesor. Estos suelos tienen una fertilidad natural mediana. La escorrentía es lenta. Se han sembrado caña de azúcar, pastos y, en algunas áreas, piñas. Su capacidad para la agricultura es limitada por su pobre drenaje y permeabilidad lenta.
- MaB – arcilla Mabi, 0 a 5 por ciento de pendientes. Este tipo de suelo se encuentra en los abanicos aluviales, al pie de las pendientes y en terrazas bajo terrenos volcánicos elevados. Consiste de suelos algo pobres en drenaje y de permeabilidad lenta. Se formaron del sedimento derivado de rocas volcánicas. Su capa superficial es una arcilla marrón oscura fuertemente ácida de 6 pulgadas de espesor. Debajo el suelo es una arcilla muy firme de color marrón amarillenta moteada y se extiende a 56 pulgadas de profundidad. Estos suelos tienen una disponibilidad de agua alta, fertilidad natural alta y potencial de contracción y esponjamiento alto. La escorrentía es de mediana a lenta. Estos suelos son difíciles de trabajar. Han sido sembrados de caña de azúcar, pastos y, en ocasiones, tabaco.

© 2012 CMA A&E LLP

- MaD2 - arcilla Mabi, 12 a 20 por ciento de pendientes, erosionada. Este tipo de suelo se encuentra al pie de las pendientes. Es más inclinado y de mejor drenaje que los otros tipos de suelos de la serie Mabi. La erosión ha removido parte de la capa superficial marrón oscura.
- Me – arcilla Maunabo. Este suelo casi nivelado ubica en los llanos inundables de los Ríos Maunabo y Guayanés. Este suelo forma sedimentos de textura fina derivados de las rocas de granito. Su capa superficial es una arcilla fuertemente ácida muy firme de color gris castaño claro moteada de 6 pulgadas de espesor. Abajo hay una capa de arcilla gris y gris verdosa moteada y arcilla granosa de 29 pulgadas de espesor. El material inferior consta de una marga arenosa gris verdosa muy desmenuzable que se extiende a una profundidad de 48 pulgadas. Estos suelos tienen severas limitaciones para la agricultura por las condiciones de drenaje pobre. Requiere de sistema de drenaje complejo. También está limitado por inundaciones frecuentes, permeabilidad baja y nivel freático estacional alto. Manejado correctamente, puede ser utilizado para el cultivo de caña de azúcar y pastos.
- MuD2 – marga arcillosa sedimentaria Múcara, 12 a 20 por ciento de pendientes, erosionada. Este suelo se encuentra en los costados de las pendientes en terrenos elevados volcánicos húmedos. De acuerdo al perfil representativo de la serie Múcara, la capa superficial es una marga arcillosa granosa de acidez mediana de color marrón grisáceo muy oscuro. Debajo hay unra arcilla granosa firma de color marrón grisáceo muy oscuro y marrón amarilento. La próxima capa es una marga arcillosa granosa firme de color marrón olivo claro. El material bajo este suelo es roca volcánica semiconsolidada. La erosión ha removido parte de la capa superficial original de este suelo, y en áreas de intensa agricultura, se ha combinado con el subsuelo. Son comunes las zanjas y los barrancos poco profundos. Este suelo tiene severas limitaciones para la agricultura como la pendiente, la escorrentía mediana, peligro de erosión y la profundidad de la roca. Es un poco difícil de trabajar y requiere de manejo muy cuidadoso. Ha sido utilizado para la siembra de alimentos, árboles de café y pasto nativo.
- PaE2 – marga Pandura, 12 a 40 por ciento de pendientes, erosionada. Este suelo se encuentra en los costados y cimas de cordilleras en la parte central oeste del área estudiada. De acuerdo a la serie Pandura, la capa superficial es una marga fuertemente ácida de color marrón oscuro. La próxima capa es una marga desmenuzable de color marrón grisáceo oscuro. Debajo está una marga arenosa desmenuzable de color marrón olivo claro que se extiende a la profundidad de 19 pulgadas. El material que subyace es roca parcialmente erosionada. La erosión ha removido la mayor parte de la capa superficial orignal y en donde ha habido actividad de cultivo, lo que ha quedado de esta capa se ha mezclado con el subsuelo. En algunas áreas, el subsuelo está expuesto. La pendiente, poca profundidad y el riesgo de erosión son limitaciones severas para el cultivo. Ocasionalmente, este suelo ha sido cultivado para alimentos, y pastos. Es más a fin con el cultivo de pastos, bosques y alimentos y cubierta para la vida silvestre.

© 2012 CMA A&E LLP

- PdF – complejo terrestre muy rocoso Pandura, 40 a 60 por ciento de pendientes. Este suelo se encuentra en los costados de pendientes y en los topes de cordilleras en terrenos elevados húmedos de granito. Consta de suelo Pandura y tierra muy rocosa. Presenta limitaciones severas para el cultivo por ser empinado, rocoso y poco profundo.
- SaE2 – marga arcillosa granosa Sabana, 20 a 40 por ciento de pendientes, erosionada. Este suelo se encuentra en la parte húmeda del área bajo estudio. De acuerdo al perfil de la serie Sabana, la capa superficial consta de una marga arcillosa granosa fuertemente ácida de color gris muy oscuro de 4 pulgadas de espesor. La próxima capa es una arcilla granosa de color marrón grisáceo oscuro, moteado, de 8 pulgadas de espesor. Debajo una capa de archlla roja amarillenta, moteada, de 6 pulgadas de espesor, El material subyacente es roca consolidada. La erosión ha removido un poco de la capa superficial original y en algunas partes el suelo está expuesto. Este suelo no es apto para el cultivo por sus pendientes tan empinadas, la profundidad de la roca, escorrentía rápida y riesgo de erosión. Es apto para pastoreo y bosque.
- TeE – marga arenosa con gravilla Teja, 12 a 40 por ciento de pendientes. Este suelo se encuentra en los costados de las pendientes y en la parte superior de las cordilleras. Consiste de suelos poco profundos de buen drenaje y permeabilidad rápida. Se formaron en residuos de gravilla de rocas de granito. La capa superficial es una marga arenosa con gravilla muy fuertemente ácida de color marrón oscuro. Debajo hay una marga arenosa con gravilla suelta marrón oscura y marrón amarillenta de 8 pulgadas de espesor. El material subyacente es roca dura. Este suelo no es apto para el cultivo por sus pendientes, poca profundidad y riesgo de erosión. Es apto para pasto y bosque.

La Figura Número 11 muestra el Mapa de Suelos correspondientes al área del Proyecto y áreas adyacentes.

© 2012 CMA A&E LLP

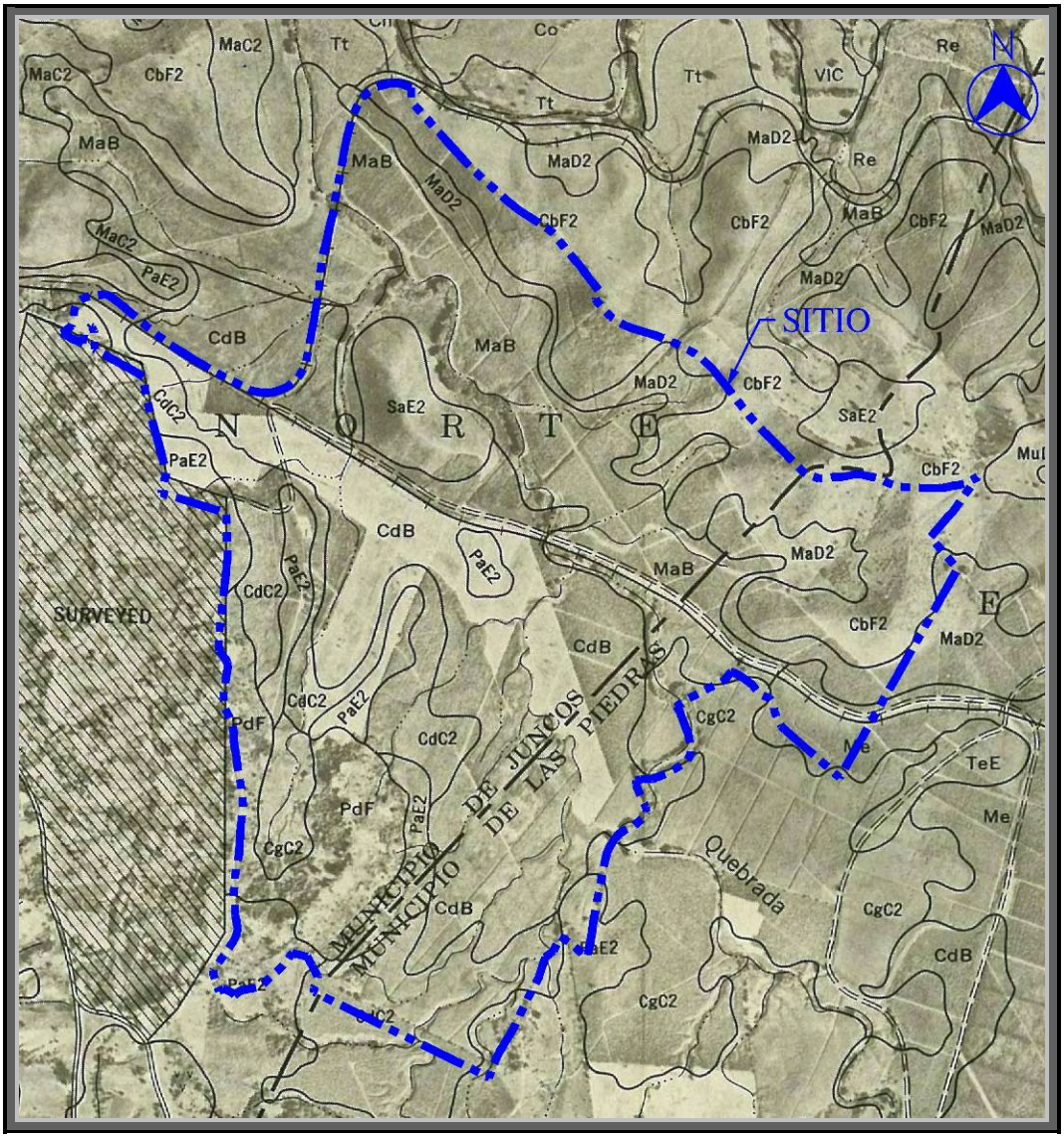


Figura Número 11 – Mapa de Suelos

2.4 Geología

Los municipios en los que ubica el Proyecto, Juncos y Las Piedras, ubican en la parte este central de Puerto Rico. El área del Proyecto está en el valle de Juncos rodeado de montañas por el norte y sur. La Quebrada Arenas atraviesa el predio y descarga hacia el Río Gurabo, el cual finalmente descarga en el Lago Loíza. En esta parte este central de la isla existen depósitos aluviales a lo largo de los puntos bajos de las cuencas de los ríos Gurabo, Cagüitas, Turabo y Río Grande de Loíza. Estos depósitos aluviales constituyen el principal acuífero de la región.

Los grupos de rocas que constituyen la base y los costados de la región están compuestos mayormente de piedras volcánicas, lava, intrusiones discordantes y en menor cantidad de piedra metamórfica de los periódos Cretaceo Tardío a Terciario temprano y localmente en cantidades menores de piedra caliza del período Terciario

© 2012 CMA A&E LLP

temprano. Esta capa rocosa está cubierta por depósitos superficiales Holoceno, mayormente de origen aluvial[4]. El tipo de roca más abundante en el área de la región este central es la roca volcánica, en específico grano diorita. Ese tipo de roca no cuenta con la permeabilidad necesaria para almacenar agua.

Los Mapas Geológicos de los Cuadrángulos de Juncos y Humacao, publicados por el Servicio Geológico Federal, indican que las formaciones geológicas en el predio son:

- Qft – depósitos de tipo abanico de Piedmont y terraza aluvial – arena, gravilla, sedimento y arcilla conteniendo chinos y algunas grandes rocas, mayormente estratificado pobremente; los depósitos se combinan en la tierra alluvial.
- TKgd – granodiorita – piedra de color gris claro a mediano y medianamente granulada; plagioclasa, cuarzo y ortoclasa predominan; son comunes la hornablendita y la biotita. Localmente se degrada en diorito de cuarzo.
- Kv – rocas volcánicas no diferenciada; rocas parcialmente alteradas de tipo de flujo de lava de tonos grises verdosos medios a oscuros, brecia de flujo y tufaceos de composición andesita; algunas rocas andesitas intrusas. Ocurren localmente brecia volcánica estratificada de color gris verdoso, arenisca volcánica y limolita volcánica.
- TKgd – Granodiorita y diorita de cuarzo – roca de color gris claro a gris olivo claro, de tamaño de gravilla mediana desfoliada con textura granular hipiodiomórfica almacenado al norte de la zona de la falla Peña Pobre. Su composición alcanza de granodiorita a diorita de cuarzo, siendo horblenda el mineral máfico predominante
- Kp – Formación Pitahaya -
- Qaf – Aluvión y Fanglomerado – material que va de no consolidado a débilmente consolidado, de pobre a bien separado, de tamaño sedimento a roca. Se encuentra en depósitos de relleno de abanicos y valles aluviales estratificados. Localmente en forma de terrazas. Incluye depósitos procedentes de lavado de las pendientes, pequeños deslizamientos y relleno de canales. Se transforman de forma gradual en las unidades que aparecen en el mapa como aluvión, depósitos en llanos aluviales y depósitos en terrazas. Su espesor localmente es más de 25 metros.
- Qa – Aluvión – arcilla no consolidada a material del tamaño de peñón ("boulder") que se encuentra en los depósitos de los canales de las quebradas. Localmente se forma en abanicos y terrazas que se transforman gradualmente en depósitos en los llanos aluviales. Su espesor puede exceder los 10 metros localmente.
- Klg – granodiorita de San Lorenzo – roca de color gris claro, de tamaño de grano mediano, de tipo hornblenda-biotita con textura granular hipidiomórfica. Plegamiento comúnmente sin desarrollar o leve.

[4] Geologic Setting. Atlas of Ground-Water Resources in Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands. USEPA 1996.

© 2012 CMA A&E LLP

El mapa no muestra fallas geológicas en el predio objeto de evaluación. La Figura Número 12 muestra el Mapa Geológico correspondiente al área del Proyecto y áreas adyacentes.

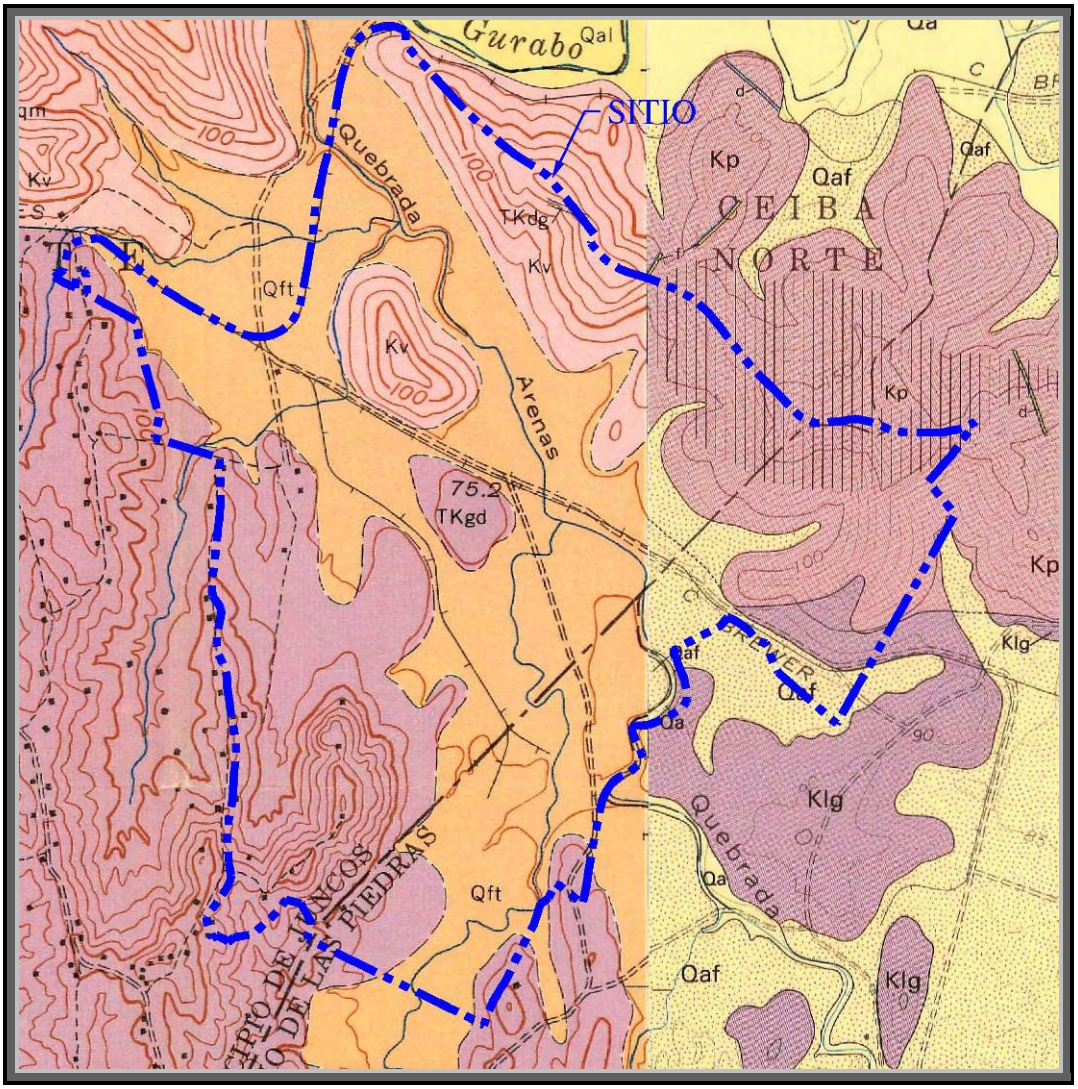


Figura Número 12 – Mapa Geológico

2.5 Sistemas Naturales

Los sistemas naturales que existieron en el Predio han sido alterados por el ser humano por décadas como resultado de una actividad agrícola de siembra extensa de caña. La mayor parte del predio está desprovisto de vegetación arbórea. Precisamente por sus características de suelos relativamente llanos, entre otras características, fue utilizado por muchos años como finca agrícola. La Quebrada Arenas discurre del sureste al noroeste a través del Predio hasta llegar al Río Gurabo. El Río Gurabo ubica a 358 metros al norte del Predio en su parte más cercana a dicho río.

A continuación se presenta de manera tabulada una lista de los sistemas naturales existentes en el área del Proyecto y áreas adyacentes dentro de una distancia

© 2012 CMA A&E LLP

de 400 metros, medidas desde el perímetro del Proyecto y la distancia a que se encuentran del mismo.

Tabla Número 5 - Sistemas Naturales Existentes					
Sistema	Dentro	Fuera	Distancia (m)	No existe	Nombre del Sistema
Acuífero	X				acuífero de los llanos aluviales - Gurabo Juncos
Área Costanera				X	
Arrecifes				X	
Bahías				X	
Bosque		X	1750		Bosque Nacional del Caribe El Yunque
Canal	X				Canales de drenaje creados por el hombre
Cañones				X	
Cayos				X	
Cuevas				X	
Drenajes Pluviales	X	X			drenajes tributarios de la Quebrada Arenas
Dunas				X	
Ensenadas				X	
Estuario				X	
Humedales		X	Colidante al este		Colindancia este
Lago Artificial				X	
Lagos				X	
Lagunas				X	Laguna I de oxidación (vaquería)
Manantiales				X	
Manglar				X	
Minas		X			Mina de Hierro
Mogotes				X	

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 5 - Sistemas Naturales Existentes					
Sistema	Dentro	Fuera	Distancia (m)	No existe	Nombre del Sistema
Pantanos				X	
Playa				X	
Pozo	X	X			Ver sección 2.9
Quebradas	X				Quebrada Arenas
Refugio de aves				X	
Represa				X	
Ríos		X	Colindante al norte		Río Gurabo
Sabana				X	
Sumideros				X	
Otro					

2.6 Áreas Ecológicamente Sensitivas

El Predio está atravesado de sureste a noroeste de forma diagonal por la Quebrada Arenas. Además existen drenajes pluviales, brechas y zanjas que transportan agua hasta la quebrada. El Predio es parte de los terrenos que ubican en el acuífero de los valles aluviales de Caguas a Juncos.

La Figura Número 13 muestra el Mapa de Áreas Ecológicamente Sensitivas el cual proviene de la publicación "Sensitivity of Coastal and Inland Resources to Spilled Oil Puerto Rico Atlas (2000)" publicado por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés). En dicho mapa se ha delimitado un radio de 400 metros medidos desde el límite de la propiedad para identificar áreas ecológicamente sensitivas cercanas al Proyecto.

© 2012 CMA A&E LLP

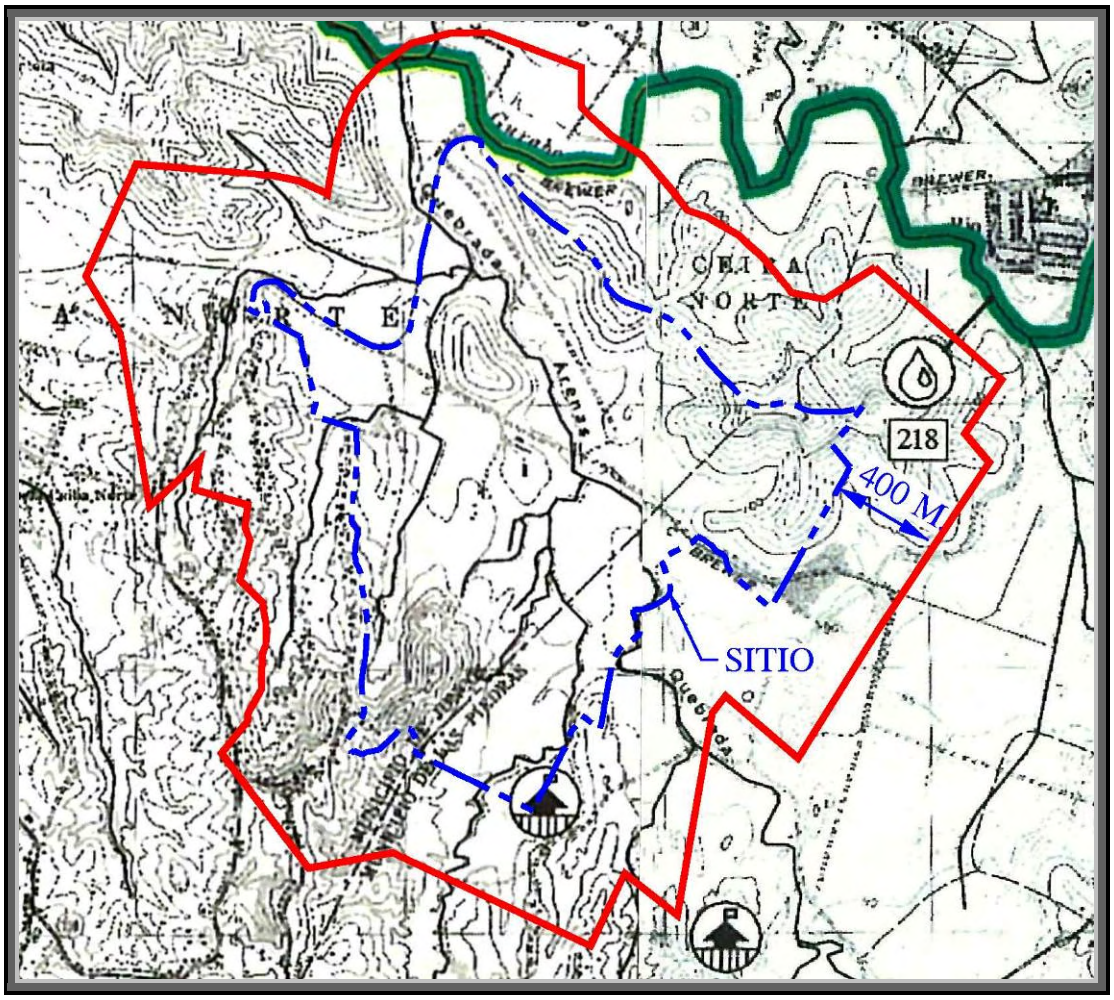


Figura Número 13 – Mapas Zonas Ecologicamente Sensitivas

Dentro de la propiedad dicho mapa no identifica ningún área ecológicamente sensitiva como tampoco identifica flora o fauna amenazada o en peligro de extinción ni habitáculos críticos. Aunque el mapa no muestra la Quebrada Arenas como un área ecológicamente sensitiva, su cauce es considerado sensitivo dado a que esta quebrada es tributaria del Río Gurabo que, a su vez, es tributario del Río Grande de Loíza. Todos estos cuerpos de agua descargan al Lago Loíza el cual es un embalse utilizado como reserva para agua potable.

A través de las visitas de campo se pudieron identificar varias "áreas jurisdiccionales" dentro del Predio y un área de humedal fuera del Predio, en la colindancia este. Estas áreas son consideradas áreas sensitivas.

De acuerdo a este mapa, dentro del radio de los 400 metros del límite de la propiedad no existen habitáculos críticos donde se pueden encontrar especies en peligro de extinción. El habitáculo crítico más cercano es el del coquí guajón ubicado a 2.4 kilómetros al sureste del predio.

© 2012 CMA A&E LLP

La propiedad ubica al sur del Bosque Nacional del Caribe, El Yunque, a 1,750 metros. En el Mapa Geológico no se indentificaron fallas geológicas, cuevas o sumideros.

2.7 Uso y Calificación

El uso actual de los terrenos es agrícola de pastoreo de ganado vacuno y producción de leche.

El predio está dividido entre dos municipalidades, Juncos y Las Piedras. El municipio de Juncos cuenta con un Plan de Ordenamiento Territorial (POT) con vigencia del 5 de julio de 2011. De acuerdo a los Mapas de Calificación del Municipio Autónomo de Juncos Números 45, 44, 36, 37, 52 y 53, los terrenos del Proyecto que ubican en este municipio (parte occidental del predio) están calificados como:

- A-1 – Agrícola Mecanizable
- A-3 – Agropecuario

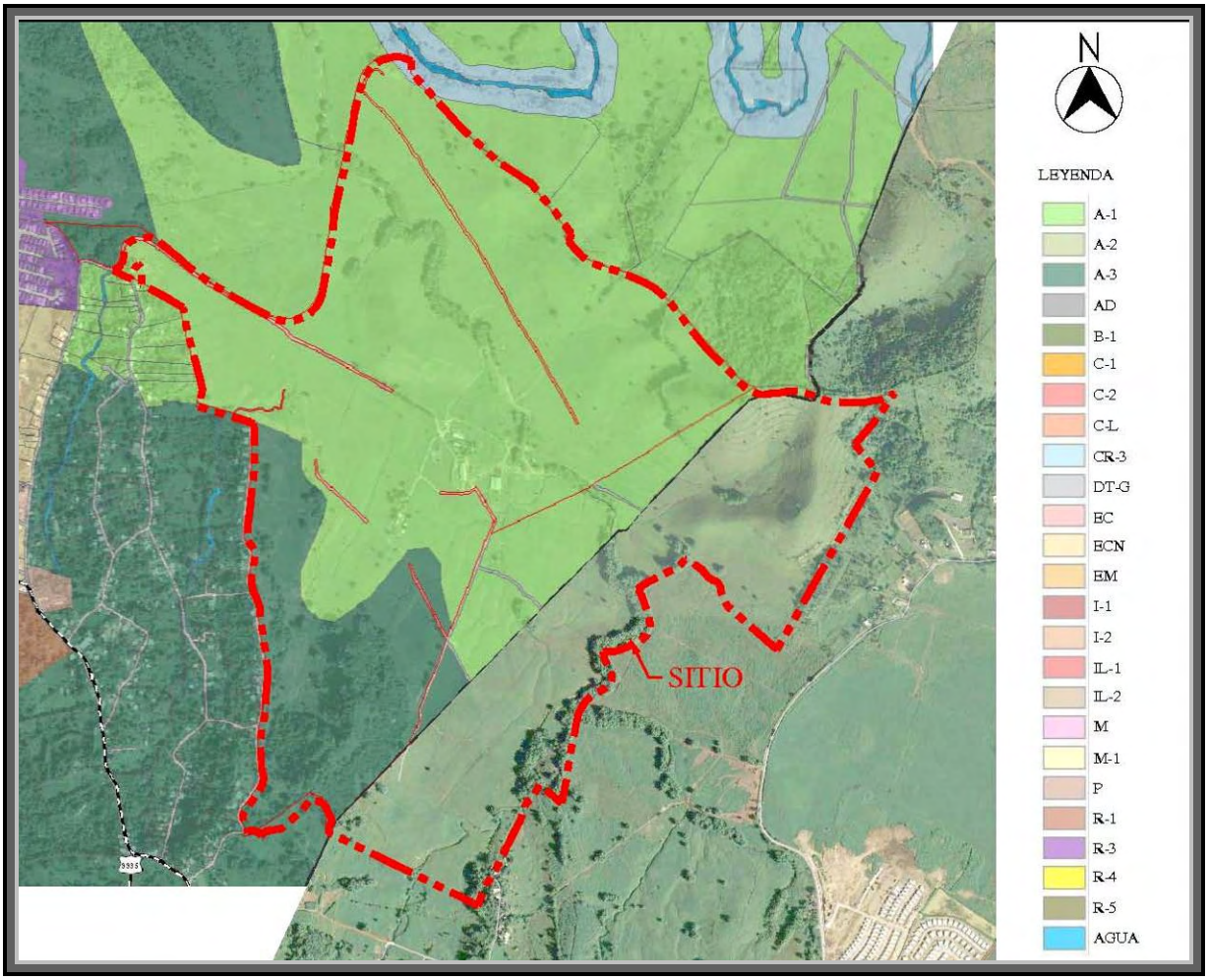


Figura Número 14 – Mapa de Calificación de Juncos

© 2012 CMA A&E LLP

En el caso del municipio de Las Piedras, éste no cuenta con un POT aprobado. Los Mapas de Zonificación de la Junta de Planificación para este municipio están vigentes. De acuerdo con los Mapas de Zonificación Números 228-000, 228-062, 228-072, los terrenos que ubican en el municipio de Las Piedras tienen las calificaciones:

- A-1 – Agrícola Mecanizable
- A-2 – Agrícola General
- A-3 – Agropecuario

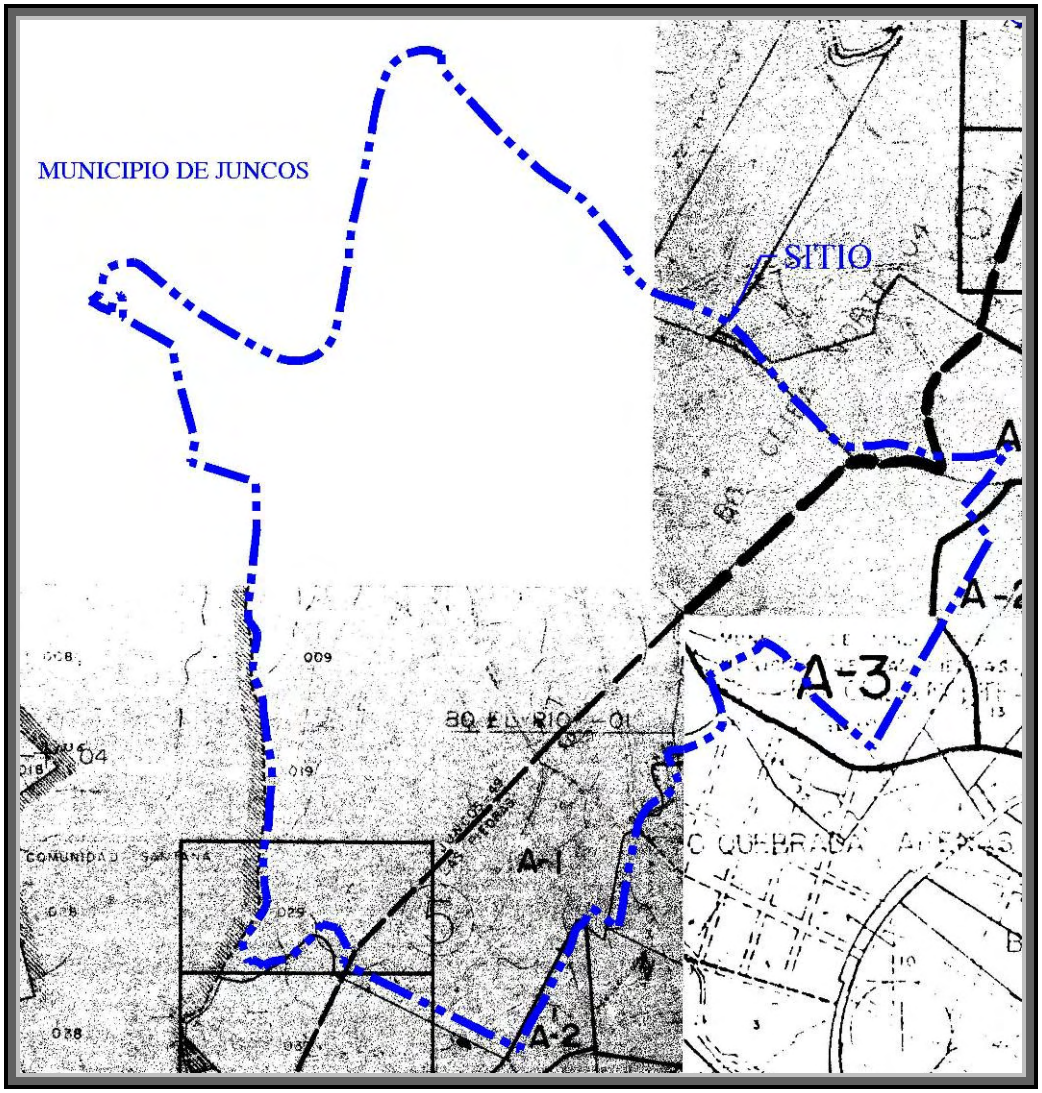


Figura Número 15 – Mapa de Zonificación de Las Piedras

Actualmente, el municipio de Las Piedras está elaborando su POT, el cual se encuentra en su última etapa de aprobación. Para los terrenos del Proyecto ubicados en este municipio, el POT propone mantener las mismas calificaciones que los mapas vigentes.

© 2012 CMA A&E LLP

Dado a que Juncos y Las Piedras son municipios circundantes al Yunque y las calificaciones de los terrenos del Proyecto son calificaciones agrícolas por ser terrenos no urbanos, le aplica el Reglamento Conjunto para Obras de Construcción y Usos de Terrenos de la Junta de Planificación (Reglamento Conjunto). De acuerdo a las equivalencias de estos distritos de calificación establecidos en el Reglamento Conjunto, las calificaciones equivalentes son:

- AP – Agrícola Productivo
- AG – Agrícola General

A modo de resumen, este capítulo establece que las actividades permitidas en estos terrenos están limitadas a aquellas relacionadas a la agricultura o que no interfieran con ésta.

Del Reglamento Conjunto específicamente le aplica el Capítulo 37: Zonificación Especial para Las Zonas No Urbanas de los Municipios Circundantes al Bosque Nacional del Caribe (El Yunque). Este capítulo tiene como propósito "establecer las normas que regirán el uso y desarrollo de los terrenos de municipios circundantes a El Yunque, la conservación de las condiciones naturales del Bosque, la protección de las cuencas hidrgráficas para grantizar su utilidad como abasto de agua potable para consumo humano y la reducción de la contaminación ambiental para la protección de los terrenos propios para el desarrollo agrícola de la región."

2.8 Terrenos Agrícolas

De acuerdo al Mapa de Clasificaciones de Terrenos Agrícolas del Servicio de Conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura Federal, Figura Número 16, los tipos de suelos que existen dentro de los límites de la propiedad son:

- CbF2 - marga arcillosa Caguabo, pendientes de 20 a 60 %, erosionada
- CdB - marga Candelero, pendientes de 2 a 5 %
- CdC2 - marga Candelero, pendientes de 5 a 12 %, erosionada
- CgC2 - marga arenosa Cayagua, pendientes de 5 a 12 %, erosionada
- MaB - arcilla Mabí, pendientes de 0 5 %
- MaD2 - arcilla Mabí, pendientes de 12 a 20 %, erosionada
- Me - arcilla Maunabo
- MuD2 - marga arcillosa sedimentaria Múcara, pendientes de 12 a 20 %, erosionada
- PaE2 - marga Pandura, pendientes de 12 a 40 %, erosionada
- PdF - Pandura, complejo de tierra rocosa, pendientes de 40 a 60 %
- SaE2 - marga arcillosa sedimentaria Sabana, pendientes de 20 a 40 %, erosionada

© 2012 CMA A&E LLP

- TeE - marga arenosa de grava Teja, pendientes de 12 a 40 %

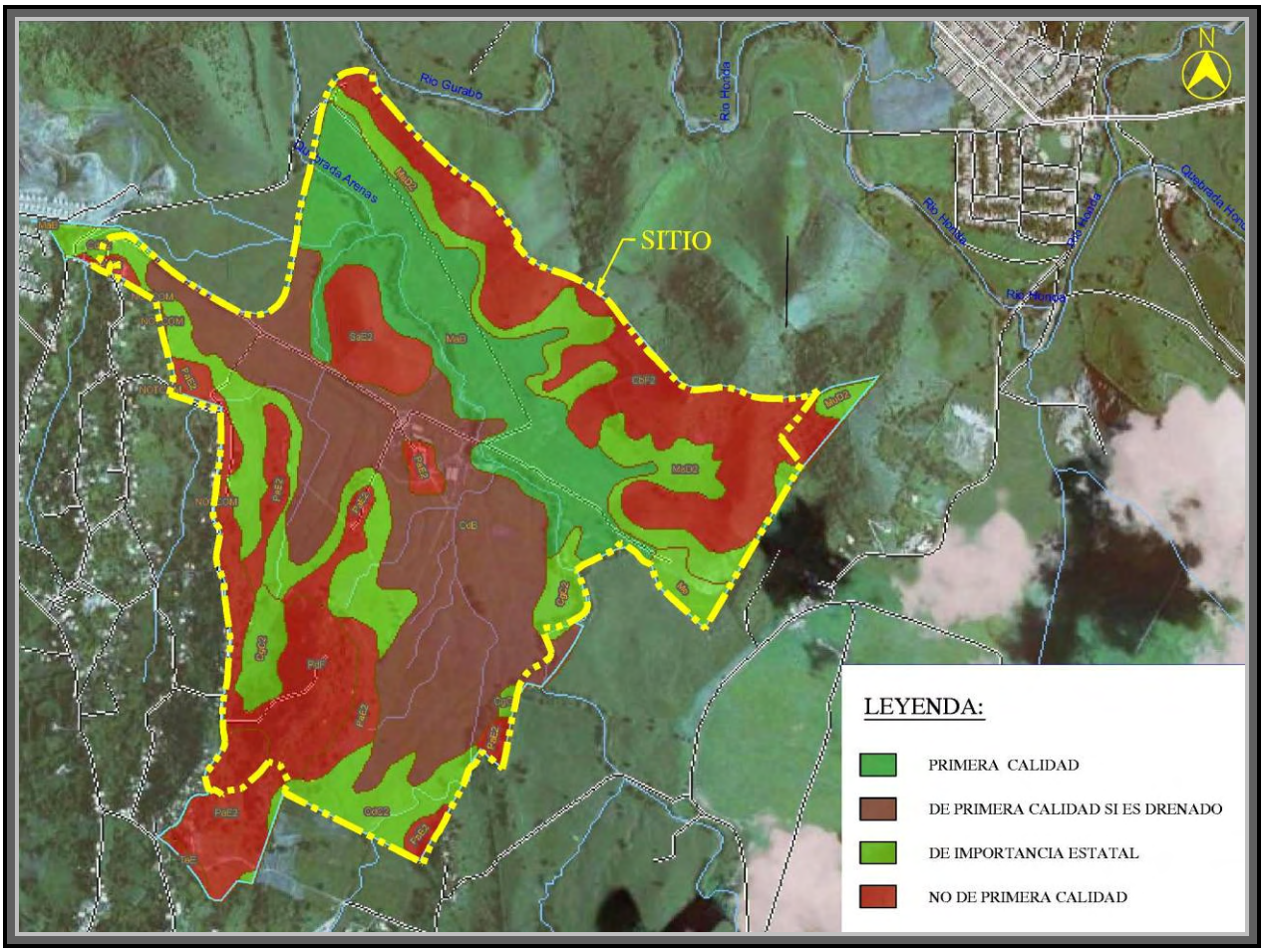


Figura Número 16 – Mapa Suelos Agrícolas

Para la descripción detallada de estos tipos de suelo, refiérase a la Sección 2.3 de esta evaluación.

Estos tipos de suelos son clasificados por su productividad agrícola, según el Servicio de Conservación de Recursos Naturales. Las clasificaciones agrícolas identifican tipos de suelos como agrícolas de primera calidad, agrícolas de importancia estatal, agrícolas de importancia local, o agrícola de tipo único. Éstas identifican la ubicación y la extensión de los suelos más aptos para alimentos, alimentos para animales, fibra, follaje y semillas oleaginosas.

© 2012 CMA A&E LLP

Dentro del Predio, las clasificaciones agrícolas se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla Número 6 - Clasificaciones de Terrenos Agrícolas y Por Cientos Equivalentes en el Predio		
Clasificaciones de Terrenos Agrícolas	Tipos de suelos	Por ciento equivalente
Terrenos Agrícolas de Primera Calidad	MaB	16
Terrenos Agrícolas de Primera Calidad, si son drenados	CdB	26
Terrenos Agrícolas de Importancia Estatal	CdC2, CgC2, MaD2, Me, MuD2	24
Terrenos No de Primera Calidad	CbF2, PaE2, PdF, SaE2, TeE	34

La Figura Número 16 muesta la distribución de las clasificaciones agrícolas dentro del Predio.

El uso propuesto es la producción de energía eléctrica mediante el uso de paneles fotovoltaicos. Este uso ocupará alrededor de 70% del total de los terrenos. El restante podría mantener el uso agrícola.

El uso propuesto no requiere cambio en el distrito de calificación pero requiere la presentación de una Consulta de Ubicación dado que el proyecto propuesto es uno de carácter regional. El Reglamento Conjunto de la Junta de Planificación indica que "La Consulta de Ubicación es un "Procedimiento de recalificación mediante el cual se toma una determinación final de carácter discrecional, que nunca podrá ser considerada como un permiso sobre, entre otros asuntos, propuestos usos de terrenos de carácter regional que estén en conformidad con las facultades que retiene la Junta de Planificación, bajo las disposiciones de la Ley Núm. 81, supra y el Reglamento sobre los Planes de Ordenación Municipal y la Transferencia y Administración de Facultades (Reglamento de Planificación Núm. 24);

2.9 Pozos de Agua

La Oficina de Franquicias de Agua del DRNA lleva a cabo un inventario de todos los pozos de agua que cuentan con un permiso de franquicia de agua. Esta Oficina proveyó una lista de todos los pozos que ubican en los municipios de Juncos y Las Piedras, de los cuales nueve (9) ubican en el barrio Ceiba Norte de Juncos y uno (1) ubica en el barrio Quebrada Arenas de Las Piedras. Esta lista no contiene nombres de dueños, direcciones precisas o coordenadas, por lo que se dificulta su ubicación. A continuación la lista de los pozos. La lista en su totalidad es incluída en en el Apéndice C.

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 7 - Lista de Pozos mas Cercanos al Proyecto con Franquicias de Agua del DRNA			
#	Número de Franquicia	Tipo de Uso	Distancia a la Colindancia
1	O-FA-FAAG1-SJ-00196-03042008	agrícola	Dentro del Proyecto
2	N/A	industrial	900 m
3	R-FA-FAID6-SJ-00048-09082006	industrial	900 m
4	E-FA-FAID6-SJ-00002-01112004	industrial	900 m

La Figura Número 17 muestra la ubicación de los pozos más cercanos al Predio, según identificados en la página de Puerto Rico Interactivo de la Junta de Planificación. No necesariamente los pozos identificados en la figura corresponden a las direcciones de pozos que aparecen en la Tabla Número 7.

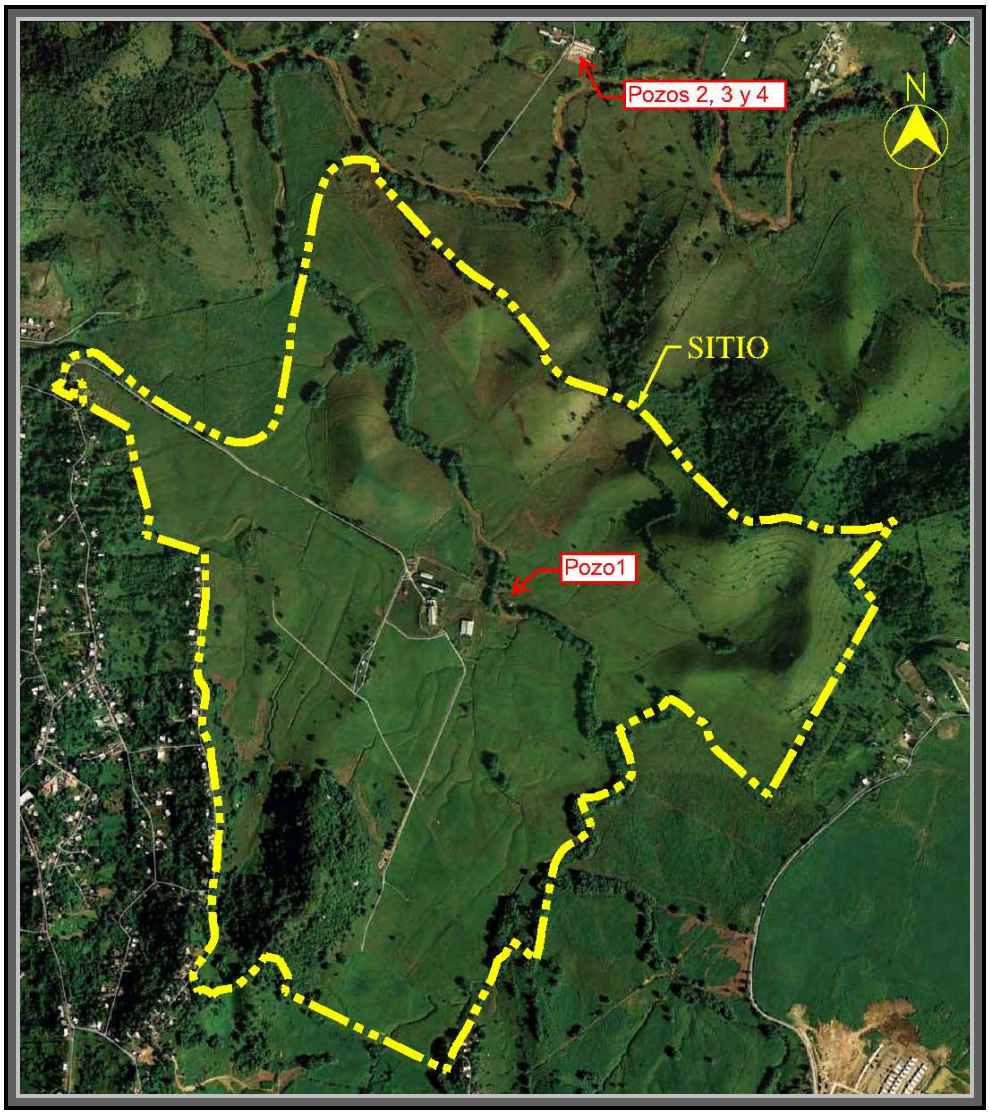


Figura Número 17 – Localización Aproximada de Pozos

© 2012 CMA A&E LLP

2.10 Inundabilidad

De acuerdo a los Mapas de Tasas de Inundación de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) Números 72000C1235J y 72000C1255J, con vigencia del 18 de noviembre de 2009, el predio donde ubica el Proyecto está identificado como Zona X, fuera del 0.2 por ciento de probabilidad de inundación anual. Parte del cauce de la Quebrada Arenas que discurre al norte de la propiedad, está identificado como Zona A, lo cual se refiere a que es un área susceptible a 1% de inundación anual pero no se han determinado los niveles de inundación. La Figura Número 18 presenta el Mapa de Zonas Susceptibles a Inundación para este Proyecto.

El grupo de placas fotovoltaicas indicadas con el número 1 en la figura número 3 de esta DIA muestra que parte de las mismas están localizadas en Zona A. Se determinará por medio de un estudio hidrológico-hidráulico los niveles de inundación del área. Luego de obtener los resultados de este estudio se determinará si este grupo de placas se instalará por encima del nivel de inundación o si por el contrario se moverán hacia el norte para ser construidas fuera de zonas susceptibles a inundación.

© 2012 CMA A&E LLP

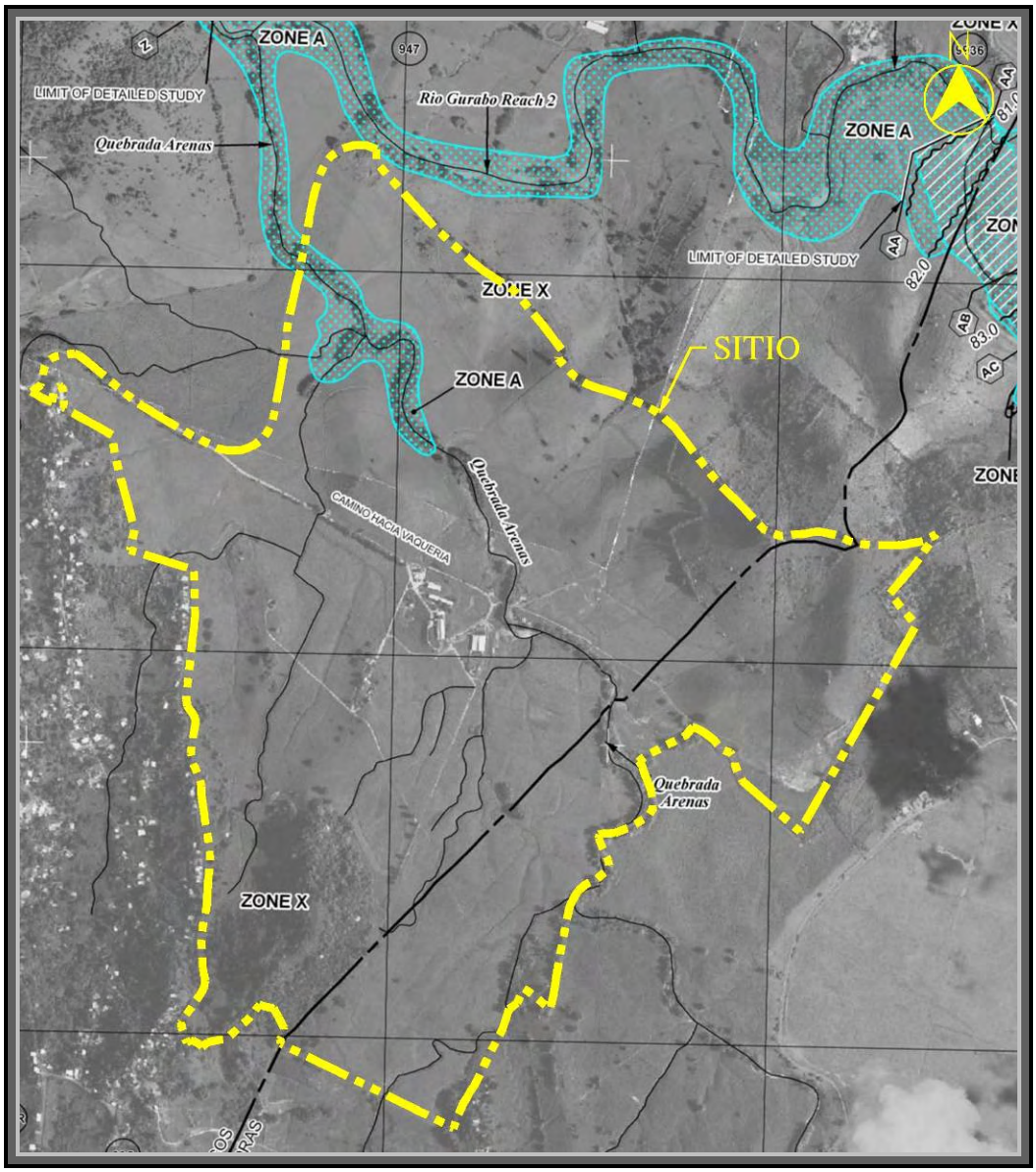


Figura Número 18 – Mapa Zonas Susceptibles a Inundación

2.11 Habitáculos Naturales

La Nueva Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico, Ley Número 241 de 15 de agosto de 1999, define habitáculo natural como "terrenos cuyas condiciones ecológicas permiten la existencia y reproducción de poblaciones de vida silvestre. Excluye terrenos urbanizados, e incluye, pero no se limita a bosques, humedales y praderas herbáceas." Además define los conceptos de habitáculo natural crítico y habitáculo natural crítico esencial. Dicha ley prohibe cualquier "modificación de aquellos habitáculos naturales que sean críticos y esenciales para las especies vulnerables o en peligro de extinción." La ley da origen al Reglamento para Regir la Conservación y el Manejo de Vida Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico (del

© 2012 CMA A&E LLP

Departamento de Estado Reglamento Número 6765 del 11 de febrero de 2004). Este reglamento subdivide el habitáculo natural basado en el grado de valor ecológico.

El habitáculo natural se subdivide en:

- habitáculo irremplazable: habitáculo esencial para especies silvestres, poblaciones o comunidades de especies, que están limitados a un lugar específico el cual no puede sustituirse.
- Esencial: habitáculo esencial para especies silvestres, poblaciones o comunidades de especies, que están limitados a un lugar específico y posee unas condiciones que de ser alteradas en cantidad o calidad podrían resultar en disminución significativa de especies de vida silvestre.
- Alto valor ecológico: habitáculo con un alto grado de biodiversidad de flora y fauna o alta densidad de especies de vida silvestre en una región fisiográfica específica, tales como, pero sin limitarse a: manglares, bosques de la zona kárstica, cuevas y cavernas, sumideros, bosques secundarios maduros, estuarios, etc.
- Valor ecológico: habitáculo con un alto grado de biodiversidad de flora y fauna o alta densidad de especies de vida silvestre sin limitarse a una región fisiográfica específica.
- Gran potencial de convertirse en habitáculo esencial, de alto valor ecológico o de valor ecológico: no posee los criterios anteriores, debe tener alta conectividad.
- Bajo potencial de convertirse en esencial, de alto valor o de valor ecológico: no posee los criterios anteriores, no tiene alta conectividad.

El predio en cuestión fue utilizado en el pasado como tierra de cultivo y actualmente es utilizado para ganadería. Se realizó un Estudio Ecológico para detectar la presencia o ausencia de especies raras, amenazadas o en peligro de extinción en el predio. El Apéndice B contiene copia de este estudio. Además, este estudio incluyó la detección de humedales y áreas jurisdiccionales (Apéndice D).

El Estudio Ecológico concluye que no existen dentro del Predio habitáculos críticos. La información bibliográfica tampoco indentifica habitáculos críticos dentro del radio de 400 metros medidos desde la línea de propiedad del Predio. El habitáculo crítico más cercano es el del coquí guajón el cual está a unos 2.4 kilómetros al sureste del predio. Además, la Quebrada Arenas y los drenajes naturales dentro del Predio y el Río Gurabo localizado a unos 358 metros al norte son de importancia ecológica.

2.12 Infraestructura Disponible

2.12.1 Sistema de Agua Potable

El servicio de agua potable en el área del Proyecto es provisto por la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA). Información provista por la AAA indica que existe una línea de 6 pulgadas que atraviesa el Predio y una estación de bombeo en el extremo oeste del mismo. Además existen líneas de agua potable en la Carretera Estatal

© 2012 CMA A&E LLP

PR-935 (8 pulgadas de diámetro) y en la calle municipal al noroeste del Proyecto de 8 pulgadas de diámetro.

La localización de un grupo de placas solares en la sección noroeste del predio está localizada sobre una corta sección de la tubería de agua potable. Se propone relocalizar este tramo de tubería. Se han comenzado coordinaciones con la AAA para relocalizar este tramo de tubería en cumplimiento con las normas de diseño de la agencia, La Figura Número 19 presenta una foto aerea que muestra la localización de dicho tramo y la relocalización propuesta.

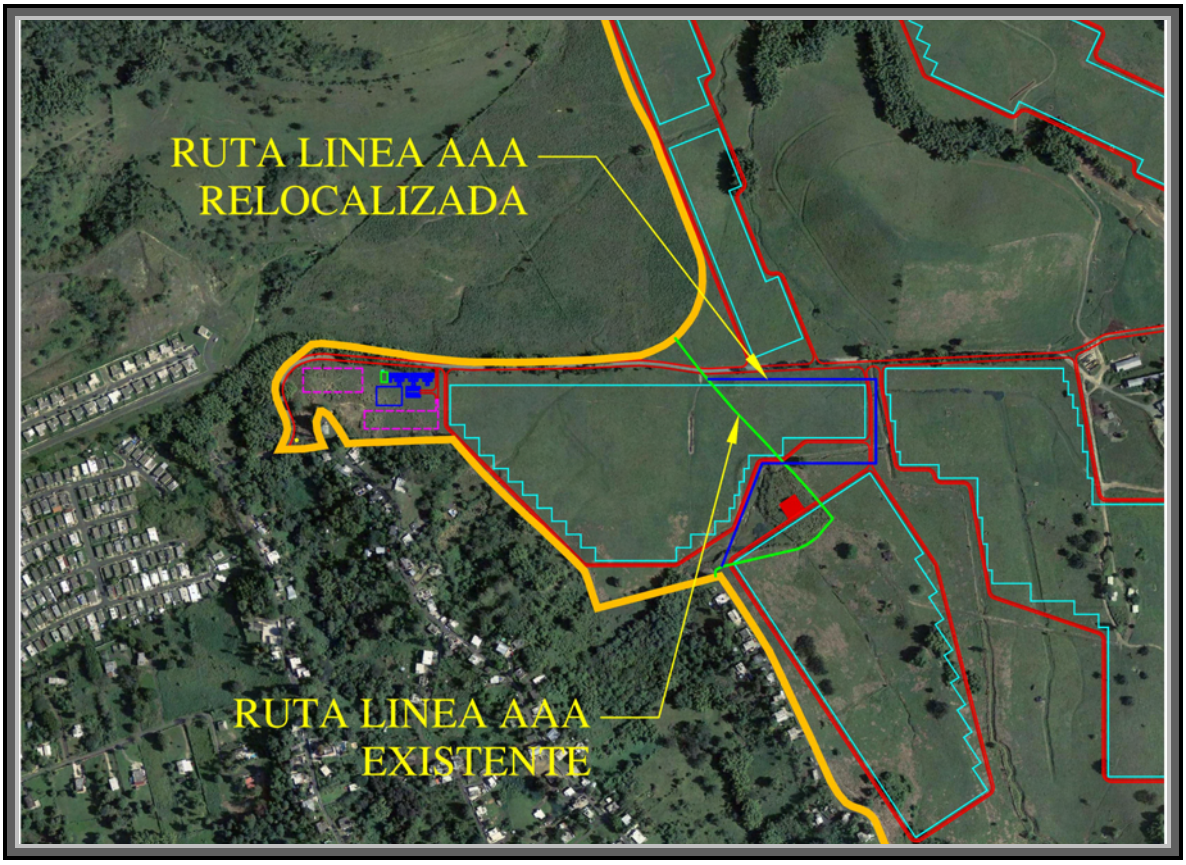


Figura Número 19 – Localización Aproximada Línea de Agua Potable

2.12.2 Sistema de Alcantarillado Sanitario

El Predio no está conectado al sistema de alcantarillado sanitario operado por la AAA. Las aguas usadas provenientes de la oficina de administración de la vaquería y de dos residencias ubicada dentro de los predios son descargadas a un pozo séptico localizado cercano a la oficina y a otro pozo séptico cercano a la residencia. En la Carretera Estatal PR-9936 discurre una línea de alcantarillado sanitario de 10 pulgadas de diámetro y en la calle municipal que da acceso desde el noroeste discurre una línea de igual diámetro. En la Carretera Estatal PR-935 discurre una troncal sanitaria de 18 pulgadas de diámetro.

© 2012 CMA A&E LLP

Los desperdicios de aguas usadas y excremento provenientes del lavado de las facilidades de la vaquería y sus operaciones son descargadas a una laguna de oxidación. La laguna de oxidación tiene una forma irregular con fondo de tierra. Los desperdicios son descargados a la laguna a través de varias tuberías que recogen las aguas de la sala de ordeño y de la sala de baño. Desde la sala de baño existe un canal de hormigón que descarga en una tubería de PVC de seis pulgadas de diámetro que dirige las aguas hacia la laguna de oxidación.

2.12.3 Sistema de Energía Eléctrica

Las operaciones actuales de la vaquería cuentan con conexión al sistema de energía eléctrica de la Autoridad de Energía Eléctrica. La línea a la cual están conectados discurre por la Carretera Estatal PR-935. La línea de transmisión más cercana discurre por la Carretera Estatal PR-31.

La línea de interconexión del parque fotovoltaico propuesto se conectará al Centro de Transmisión Juncos en la Carretera Estatal PR-31.

2.12.4 Sistema de Alcantarillado Pluvial

No existe sistema de alcantarillado pluvial en el sector. El agua de escorrentía discurre laminarmente siguiendo las pendientes y drenajes naturales hacia hacia la Quebrada Arenas.

2.12.5 Rutas de Acceso

El predio cuenta con dos puntos de acceso. El acceso principal de la finca es a través de la Carretera Estatal PR-935 y un tramo de una vía municipal, al noroeste del predio, cercano del área donde se propone la subestación. El predio colinda con una propiedad privada que a su vez colinda por el norte con parte de la Urbanización Paseos de la Ceiba y por el oeste con la calle Municipal que da acceso a dicha urbanización. Este acceso está incompleto.

2.12.6 Tránsito Vehicular

Dado al uso actual de ganadería del predio, el tránsito vehicular se circunscribe al de los trabajadores de la vaquería, los camiones que despachan granos y los camiones que exportan la leche.

2.12.7 Facilidades de Telecomunicaciones

La Junta Reglamentadora de Telecomunicaciones posee un registro de todas las torres de telecomunicaciones instaladas en Puerto Rico. Este listado fue desarrollado en cumplimiento con la Orden Administrativa JRT-2006-OA-0001 del 15 de diciembre de 2010. Este listado incluye ocho (8) torres de telecomunicaciones en los Municipios de Juncos y Las Piedras. La tabla a continuación presenta la localización de estas torres.

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 8 - Torres de Telecomunicaciones en Juncos y Las Piedras	
Dirección	Distancia al Proyecto [millas]
Municipio de Juncos	
PR-31 Km 24.6 int. Bo. Ceiba Norte	1.5
PR-185 Km 20, Bo. Gurabo Abajo Sector Los Pinos	3.25
PR-198 Km 15.0 Bo. Mamey	3.50
PR-189 Barrio Mamey	3.75
PR-198 Bo. Ceiba Sur Sect Jacaranda	1.75
Municipio de Las Piedras	
PR-198 Desvio Fco Maldonado ,Bo Montones	1.50
PR-183 Ramal PR-917, Hm 2 Bo Tejas	2.00
PR-937 Km 0.5 Cerro Collores	3.00

2.13 Distancia del Proyecto a residencia más cercana

La residencia más cercana colinda con la propiedad por el lado oeste, a unos 6 metros.

2.14 Distancia del Proyecto a la zona de tranquilidad más cercana

Según el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruidos de la JCA, una zona de tranquilidad se define "como un área previamente designada, donde haya necesidad de una tranquilidad excepcional, en donde el nivel de sonido en diez (10) por ciento del período de medición (L_{10}) no exceda los límites establecidos en el Artículo IV". Esta definición incluye hospitales, clínicas, hospitales de salud mental y Tribunales de Justicia. En las inmediaciones del predio objeto de la evaluación no existen zonas de tranquilidad.

La zona de tranquilidad más cercana al Predio del Proyecto se encuentra a unos 3,000 metros al oeste. Este es el Centro de Medicina de la Familia en Juncos.

© 2012 CMA A&E LLP

2.15 Tendencias de desarrollo y población del área bajo consideración

De acuerdo a los datos censales de las últimas tres (3) décadas, ambos municipios han tenido crecimiento, contrario a lo que ha sido la tendencia a nivel isla. Entre el Censo de 1990 y el del 2000, Juncos tuvo un crecimiento de 19.17% mientras que Las Piedras tuvo un crecimiento de 23.6%. Entre el Censo de 2000 y 2010, Juncos tuvo un crecimiento de 10.5% y Las Piedras, 12.2 %. Al comparar las tasas de crecimiento entre las dos décadas, estos municipios han experimentado una desaceleración en su crecimiento.

A nivel de barrios, el barrio Ceiba Norte de Juncos también ha experimentado crecimiento notable en la década del 2000 al 2010 (21.9%) pero menor a la década del 1990 al 2000 (29.2%). En el caso del barrio Quebrada Arenas de Las Piedras, éste tuvo un crecimiento vertiginoso entre el 1990 y el 2000 (92.8%). Sin embargo, el crecimiento en la década del 2000 al 2010 ha sido negativo (-3.7%), muy parecido a la tendencia del resto de la isla.

Tabla Número 9 - Datos Poblacionales del Área Bajo Consideración[5]

Región	1990	2000	Por Ciento en Cambio 1990 - 2000 (%)	2010	Por Ciento en Cambio 2000 - 2010 (%)
Puerto Rico	3,522,037	3,808,610	8.1	3,725,789	-2.2
Juncos	30,612	36,452	19.1	40,290	10.5
Ceiba Norte	6,194	8,001	29.2	9,,755	21.9
Las Piedras	27,896	34,485	23.6	38,675	12.2
Quebrada Arenas	2,275	4,386	92.8	4,225	-3.7

[5] Datos obtenidos de la Oficina del Censo de los Estados Unidos y de la Junta de Planificación.

© 2012 CMA A&E LLP

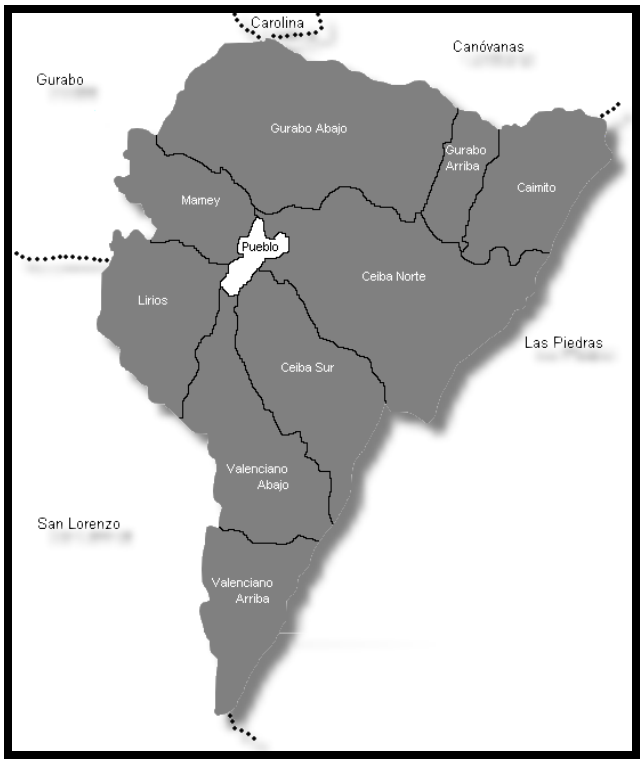


Figura Número 20 – Barrios de Juncos

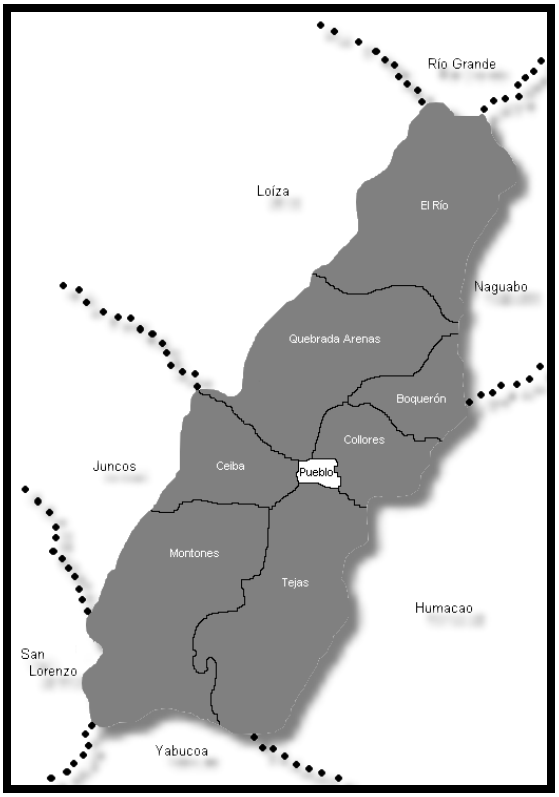


Figura Número 21 – Barrios de Las Piedras

En el año 2000, la Junta de Planificación realizó una proyección de crecimiento poblacional al 2025. De acuerdo a esta proyección, para el año 2025, el municipio de Juncos tendrá una población de 45,488 antes, lo que representa 24.8% de crecimiento. El municipio de Las Piedras tendrá una población de 43,774 antes, lo que representa 26.9% de crecimiento. El crecimiento proyectado de los antes de la isla es una tasa de 9.7%.

Utilizando esta información, se puede inferir que, en términos de proyección de crecimiento, los municipios de Juncos y Las Piedras continuarán creciendo a un ritmo mayor que el de la isla. Por lo tanto, existe una tendencia de continuar desarrollando terrenos en estos municipios. Es importante tomar en consideración que estas proyecciones se realizaron en el 2000, utilizando el patrón de crecimiento poblacional de los años anteriores. Dado a que el Censo 2010 mostró que el crecimiento poblacional de la isla fue negativo, es probable que el crecimiento poblacional proyectado disminuya. No obstante, se espera que la población en los municipios de Juncos y Las Piedras continúe en aumento moderado.

2.16 Arqueología

La firma consultora Arqueología Inc. realizó la Evaluación Arqueológica Fase 1A que se incluye en el Apéndice E. El estudio incluye fotos aéreas desde el 1936 que evidencian que desde antes de esa fecha ya se utilizaban los terrenos para el cultivo de caña.

La Fase IA tiene como propósito el identificar los recursos arqueológicos ya conocidos y establece las bases para descubrir recursos adicionales dentro de los límites de un proyecto en construcción y en sus alrededores. Esta Fase consiste en una investigación documental donde el investigador consultó todas las fuentes documentales y bibliográficas posibles sobre el tema arqueológico, histórico y medioambiental, su área de estudio y de la región. Se utilizaron todas las fuentes disponibles, archivos, informes, listados y mapas bajo custodia de agencias como el Instituto de Cultura Puertorriquena, el Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico, la Oficina Estatal de Conservación Histórica, el Archivo General de Puerto Rico, la Biblioteca General de la Universidad de Puerto Rico, Bibliotecas Municipales, asociaciones culturales de los pueblos y cualquier otra agencia o institución. Tambien se consideraron artículos de periódicos, revistas, publicaciones de arqueología e informes arqueológicos preparados previamente para otros proyectos aledaños a la zona en el área del Proyecto.

El informe fase 1A indica que el predio del proyecto es atravesado por varias servidumbres de vías de tren a nombre de Eastern Sugar Association y de C. Brewer. Esta vía ferroviaria estrecha servía para transportar la caña cultivada en estos terrenos hacia la Central Juncos. Existe dentro de la finca un puente en hormigón que formaba parte de la ruta de la vía.

También se encontró dentro de la finca un pequeño promontorio de ladrillo y remanentes de un puente de ladrillos.

© 2012 CMA A&E LLP

Basado en los hallazgos de la Evaluación Arqueológica Fase IA, se estableció que el área del Proyecto es arqueológicamente sensitiva por lo que sería necesario realizar una evaluación más profunda.

La Fase 1B consiste en la investigación sistemática de campo, incluye la exploración de superficie como las excavaciones de las pruebas del subsuelo para determinar la presencia o ausencia de recursos culturales en el área del Proyecto. Además, estará fundamentado en los resultados de la Fase 1A anterior. Se establecerá un plan de trabajo de acuerdo al tipo de proyecto propuesto, su extensión y longitud y los factores arqueológicos y medioambientales ya estudiados.

La investigación de campo que se requiere en esta fase deberá combinar los siguientes aspectos:

- Un reconocimiento cuidadoso a pie de toda la superficie del terreno, en el cual se utilizarán como guía para el recorrido un sistema de transeptos o brechas sistemáticas, o cualquier otro sistema que el investigador principal estime necesario.
- En combinación con el recorrido a pie se deberá realizar una serie de pruebas de sondeo del subsuelo.
- Las pruebas de sondeos serán excavadas con palas de corte doble y su profundidad dependerá de la realidad del área. El terreno extraído será procesado en un cernidor y muestreado su color según la Tabla de Munsell[6]. De encontrarse algun recurso cultural, este sera embolsado con la información específica de su procedencia en el campo y entregado a la Agencia pertinente. La intervención que se realice deberá evitar impactos innecesarios al recurso arqueológico. Sin embargo, el trabajo de campo debera ser lo suficiente como para ofrecer una información preliminar que respalde las recomendaciones para estudios adicionales, de considerarse necesarios.

Del estudio fase 1B se desprende que tal y como se identificó en el 1A existen remanentes de unas estructuras de ladrillo de un antiguo trapiche azucarero. Existen otras construcciones también en el area posiblemente relacionadas a la antigua producción azucarera de la propiedad, como lo son puentes, caminos y terraplenes de vías de tren. El Apendice F presenta copia de la Evaluaciónde Recursos Arqueologicos Fase 1B preparada por los arqueólogos Virginia Rivera y Manuel Rodriguez.

Luego de determinar el valor cultural de estos hallazgos, se relocalizaron las placas solares cercanas para evitar impactos en los mismos. Utilizando los conocimientos de los arqueólogos envueltos en la fase 1B se diseñará una protección adecuada para minimizar posibles impactos tanto durante la construcción como la operación del proyecto.

[6] El color es una propiedad muy utilizada al estudiar los suelos pues es fácilmente observable y a partir de él se pueden deducir rasgos importantes. Puede ser homogéneo para un horizonte o presentar manchas. Se mide por comparación a unos colores estándar recogidos en las tablas Munsell.

© 2012 CMA A&E LLP

Los arqueólogos identificaron además hallazgos precolombinos en una formación rocosa localizada al sureste del predio (abrigos rocosos con cerámica indígena y pictografías). Se trata de un gran descubrimiento con un potencial científico alto. Sin embargo esta zona no será afectada de ninguna manera por el proyecto de energía renovable y la colocación de paneles fotovoltaicos sobre el terreno.

2.17 Hidrología

Los municipios de Juncos y Las Piedras están localizados en la parte este central de la isla, dentro del valle aluvial Caguas-Juncos, el cual es el más grande de Puerto Rico. Esta área este central se caracteriza por su terreno montañoso y sus subyacentes rocas volcánicas, rocas intrusivas, algunas piedras calizas intercaladas y depósitos aluviales aislados en los valles de los ríos.

La región del este central (Aguas Buenas – Juncos) es parte de la cuenca del Río Grande de Loíza. El área entre los valles de Caguas y Juncos contiene el único acuífero significativo del área, ya que existen otros acuíferos individuales. El valle de Gurabo-Juncos tiene una elevación máxima aproximada de 360 pies sobre el nivel del mar en el límite este del valle y una elevación mínima aproximada de 145 pies sobre el nivel del mar cerca del Lago Loíza. El Río Gurabo discurre por el centro de este valle en dirección este a oeste y la porción más al norte del Río Valenciano discurre del sur al norte cerca de Juncos. Todos los ríos y quebradas de esta área descargan al Lago Loíza.

El movimiento regional de agua subterránea sucede a lo largo de pasajes de flujo desde los límites norte y sur del acuífero hasta el Río Gurabo. El nivel freático bajo del año es usualmente en abril y corresponde normalmente al final del período de poca lluvia. Los niveles freáticos altos suceden usualmente durante noviembre y diciembre, al final de la temporada de lluvia.

En el predio objeto de esta evaluación, el agua drena laminarmente y por medio drenajes pluviales y el sistema de riego hacia el cauce de la Quebrada Arenas, el cual descarga en el Río Gurabo.

2.18 Topografía

El predio donde ubica el Proyecto tiene forma irregular. El centro del predio es más bajo que sus extremos norte y sur. Su topografía es ondulada con pendientes mayormente suaves, con algunas colinas con elevación de 100 metros sobre el nivel del mar. El Apéndice F presenta copia del plano de topografia y mensura preparado para el área del proyecto.

© 2012 CMA A&E LLP

3.0 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CONTROL PARA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE

Este capítulo consta de la descripción detallada de los impactos ambientales previsibles durante las fases de construcción y operación del Proyecto a los diferentes componentes del medio ambiente y las medidas de control y mitigación para la protección ambiental.

3.1 Movimiento de Tierra

3.1.1 Período de Construcción

La construcción del Proyecto comenzará con la preparación del área que ocuparán los contratistas de la obra en donde instalarán sus vagones y equipos de construcción. Se instalarán vagones de construcción con aires acondicionados que servirán de oficinas, baños portátiles, edificios temporeros de construcción, estacionamiento para empleados, área para camiones y caminos por donde se transportarán los materiales, equipos y trabajadores.

Previo al comienzo de las obras de movimiento de tierra, se marcarán sobre el terreno con banderas las áreas de construcción para no intervenir en aquellas áreas en las que no habrá construcción.

La manera en que se trabajará la nivelación del terreno buscará minimizar la cantidad total de movimiento de tierra y trabajar con el terreno tal y como se encuentra lo más posible. Se nivelarán áreas seleccionadas según sea apropiado y según sea necesario por razones de seguridad durante la construcción. La elevación máxima en el área a desarrollar está en unos 50 metros sobre el nivel del mar y la mínima en 40 metros. La nivelación no impactará el paso del agua de los drenajes existentes. Las losas donde se instalarán los equipos y las estructuras o edificios serán elevados según sea necesario para cumplir con los requisitios del Reglamento de Planificación Número 13, Reglamento Sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación.

El movimiento de tierra proyectado es de aproximadamente 600,000 metros cúbicos. Dado a la topografía del predio y para maximizar la capacidad de generación de electricidad, se llevarán a cabo actividades de corte y relleno de material de la corteza terrestre para modificar el terreno y obtener áreas con pendientes moderadas y uniformes. La elevación máxima propuesta es de 50 metros y la mínima es de 40 metros. Además, será necesario excavar para la construcción de la infraestructura extramuros en lo que consiste de la instalación de los postes y donde sea necesario excavar para soterrar la línea de interconexión. Se estima que el corte de material será de alrededor de 7,000 metros cúbicos. Estos 7,000 metros cúbicos serán utilizados para rellenar las fosas de las excavaciones y dentro del predio de 709 cuerdas. La importación de material de relleno será necesaria para la construcción de las losas estructurales y la gravilla que cubrirá los caminos.

Se excavarán y compactarán las 12 pulgadas superiores del terreno, siguiendo las especificaciones del estudio geotécnico que se realice para el Proyecto. También habrá renivelación para la instalación de atarjeas, cimientos de losas donde se instalará el

© 2012 CMA A&E LLP

equipo y trinchera para el sistema de utilidades soterradas. Cualquier material que no pueda ser reutilizado como relleno y que no sea apto para compactación, será transportado hasta un predio que cuente con los permisos requeridos para aceptar material. La capa vegetal será almacenada en pilas dentro del Predio y reutilizada dentro del Predio al concluir la construcción. Su distribución sobre el terreno no impactará los drenajes naturales.

También habrá movimiento de tierra para la construcción del acceso noroeste del Predio, los hoyos para la instalación de postes de las porciones aéreas de la línea de interconexión y la trinchera para la instalación de las porciones soterradas de la línea de interconexión. El material que sea excavado para la construcción de la trinchera será reutilizado para tapar la misma, hasta donde sea posible. Cualquier sobrante será distribuido dentro del Predio del Proyecto o descartado en algún lugar autorizado para este fin.

Para instalar la línea eléctrica que interconectará el campo fotovoltaico con el sistema de la AEE será necesario realizar actividades de movimiento de terreno. Esta línea tendrá secciones construidas de manera soterrada y otras de manera aérea. La alternativa de mayor volumen de movimiento de terreno es la instalación soterrada. La ruta de esta línea eléctrica tiene una longitud de 3,800 metros con un ancho estimado de un metro. Si esta línea se instalara de manera soterrada en su totalidad, se estima que el volumen de tierra a removerse será de 7,000 metros cúbicos. El terreno removido será utilizado para cubrir la excavación. Si las líneas eléctricas fueran instaladas de manera aérea, el volumen de terreno a removerse sería menor.

Durante el movimiento de tierra se implantarán las medidas de control de emisión de particulado al aire mediante la asperjación con agua del terreno y se implantarán medidas de control de erosión y sedimentación tales como la instalación de verjas para el control de sedimentos tanto perimetral como alrededor de áreas de almacenaje de material, entradas estabilizadoras con planchas de metal corrugado ("rumble plates") para la limpieza de neumáticos, área de lavado de hormigón y filtros de piedra en los puntos de descarga, etc. Previo al comienzo del movimiento de tierra se obtendrá el Permiso General Consolidado y el Permiso para Actividad Incidental de una Obra Autorizada por la Oficina de Gerencia de Permisos.

3.1.2 Período de Operación

La operación del Proyecto no conllevará movimiento de tierra, fuera de obras menores de mantenimiento de los caminos. Las áreas que queden descubiertas y que no se utilicen como paso de vehículos, incluyendo las áreas bajo los módulos, serán sembradas de grama. Algunas áreas recibirán tratamiento paisajista. Los caminos entre los módulos serán cubiertos con grama.

© 2012 CMA A&E LLP

3.2 Niveles de Ruido

3.2.1 Período de Construcción

El uso actual dado a este Predio es pastoreo de ganado. Los terrenos alrededor son utilizados para cultivos y como desarrollos residenciales del tipo de parcelas y de urbanización. A lo largo de la colindancia oeste ubican varias residencias. La estructura residencial más cercana ubica a 6 metros de distancia aproximadamente del límite oeste de la propiedad. Las zonas residenciales están clasificadas como Zona I mientras que las zonas agrícolas son clasificadas Zona III, según el Reglamento para el Control de Contaminación por Ruido de la JCA.

La construcción del Proyecto provocará aumento en los niveles de ruido del sector como producto de la operación de equipo de construcción y tránsito de camiones. Según el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido de la JCA, el predio es la fuente emisora y alrededores son la zona receptora, De acuerdo al reglamento, el nivel máximo de sonido que puede recibir la zonas receptora, Zona I en este caso, es de 65 dB(A) durante el día y 50 dB(A) durante la noche. Es decir que a partir del límite de propiedad donde se propone el JSP, los niveles máximos de sonido permitidos son los indicados anteriormente.

La construcción del Proyecto propuesto tendrá una duración aproximada de 12 a 18 meses. Las medidas de mitigación de contaminación por ruido en la fase de construcción incluyen la programación de horas regulares de trabajo y el mantenimiento en buenas condiciones del equipo o los mecanismos para reducción de ruido de los vehículos.

La actividad de construcción que estará más cercana de residencias será la instalación de la línea de interconexión. Por lo tanto, para minimizar el impacto por ruido, en adición al programa de mantenimiento de equipos, se establecerá el horario de construcción de 7 am a 4 pm, de lunes a viernes para estos trabajos.

Dentro del Predio, en el área de construcción que esté cercana a las residencias, se establecerá mediante banderines una franja desde la colindancia hacia adentro del predio de 15 metros de ancho en donde se limitarán las actividades de construcción al mismo horario que el establecido para la instalación de la línea de interconexión, dado a la proximidad de las residencias. A partir de dicha franja, se podrán realizar obras de construcción durante los 7 días de la semana, 24 horas. Podría ser necesario utilizar los sábados y domingos y las horas de la noche para compensar por atrasos en el itinerario de construcción o para realizar algunas tareas críticas. Por ejemplo, durante el tiempo de altas temperaturas, podría ser necesario comenzar las tareas más temprano para evitar verter el hormigón durante temperaturas altas.

Se monitorearán los niveles de ruido producidos por la actividad de construcción para asegurar que se cumpla con los niveles establecidos por el Reglamento para el Control de Contaminación por Ruido de la JCA. El tránsito pesado generado por la construcción también estará limitado a los horarios de 7 am a 4 pm, de lunes a viernes.

La Tabla Número10 identifica los niveles de ruido de diferentes equipos mecánicos utilizados en actividades de construcción. No todos estos equipos serán usados en la construcción del proyecto propuesto.

© 2012 CMA A&E LLP

Las emisiones de ruido durante esta etapa estarán controladas por una supervisión adecuada de las actividades, incluyendo uso y reparación, el tiempo de operación y la localización del equipo. Toda máquina debe estar equipada con silenciadores para minimizar los problemas de ruido. La distancia de la residencia más cercana también disipará el ruido.

Tabla Número 10 - Niveles de Ruido de Equipos de Construcción

Tipo de Equipo	Niveles de Ruido (db(A) medidos a 15 metros, L_{10})
Tanker Truck	88
Grader	77 – 87
Dump Truck	91
Paddle Scraper	87 – 89
Rolo, "sheepsfoot"	72 - 80
Rolo, vibrador	90 – 95
Cargadora de cuchara	80 – 81
Cargadora, "terex"	96
Excavadora	79 – 85
Excavadora, grande	91
Camión, fuera de carretera	81 – 96
Camión, hormigón o asfalto	69 – 82
Compresor	71 – 87
Barrenadora de roca (de mano, neumática)	88
Barrenadora de roca (montada)	91
Bomba de agua	79
Generador	69 – 75

3.2.2 Período de Operación

La operación normal de la nueva planta fotovoltaica no generará ruidos. Cualquier uso de equipo o tránsito vehicular cumplirá con mantenter el nivel de ruido no mayor de 65 dB(A) durante el día en la zona receptora, la cual es la zona a partir de la línea de propiedad. El horario de operación será desde el amanecer hasta el atardecer dado a que el Proyecto solo puede generar electricidad durante las horas del día. Será necesario realizar algunas actividades de mantenimiento de los módulos fotovoltaicos durante la noche cuando éstos no estén energizados. La actividad nocturna generará niveles mínimos de ruido.

© 2012 CMA A&E LLP

La operación de la planta fotovoltaica incluye diez (10) generadores de electricidad y/o un banco de baterías. El uso de generadores de electricidad entraría en operación cuando la generación de energía solar sea interrumpida ya sea por que las nubes bloqueen la luz solar o durante eventos de lluvia. En esta situación los generadores de energía eléctrica entrarán en operación hasta que se recupere el sistema. Estos generadores estarán instalados dentro de cuartos equipados con aislación para reducir las emisiones de ruido. Los generadores solamente serán operados durante las horas de luz solar.

Estos generadores de electricidad pudieran estar instalados en cuartos individuales o todos dentro del mismo cuarto. En cualquiera de las alternativas, los cuartos y los equipos estarán provistos de sistemas de control de ruidos. Las medidas de control pudieran incluir barreras acústicas, aislamiento acústico, montajes para aislación, atenuación del aire refrigerante, maximizar la distancia y/o silenciadores de escapes. Las medidas de control variarán dependiendo del manufacturero del equipo seleccionado.

3.3 Desperdicios Sólidos No Peligrosos

3.3.1 Período de Construcción

Durante la fase de construcción del Proyecto se generarán desperdicios sólidos no peligrosos. Estos desperdicios típicos de este tipo de actividad consistirán principalmente de cartón, paletas de madera, cables de cobre, carretes de madera, sobrante de acero, materia vegetal sobrante producto de alguna excavación y desperdicios domésticos producidos por los empleados de la construcción como latas, envases plásticos y papel. Los desperdicios sólidos que puedan ser reciclados, tales como cartón, paletas de madera, carretes de madera, latas de aluminio, envases plásticos, envases de cristal, papel de oficina, serán almacenados en recipientes por separado. Se le asignará a estos materiales un lugar dentro del Proyecto para facilitar su recogido, separación, acopio y transportación por un contratista privado hacia un centro de acopio de materiales reciclables.

Los desperdicios que no puedan ser reciclados, serán almacenados en envases de metal. A estos desperdicios se les asignará un lugar dentro del área del Proyecto para almacenarlos de manera temporera para luego transportarlos en vehículos cubiertos con toldos de lona hasta un sistema de relleno sanitario autorizado.

Las técnicas modernas de construcción a utilizarse, tales como hormigón pre-mezclado y uso de paneles reusables, reducirán considerablemente la cantidad de desperdicios sólidos a generarse por la construcción del Proyecto. Las estructuras serán pre-fabricadas como los cobertizos de los inversores y otros equipos eléctricos y el edificio de oficina y mantenimiento.

El contratista obtendrá de la OGPe un Permiso General Consolidado el cual contendrá el plan para el manejo de los desperdicios sólidos no peligrosos durante la construcción. Oportunamente, previo al inicio de las obras de construcción, la constructora cumplirá con la "Ley para la Reducción y Reciclaje de los Desperdicios Sólidos" mediante la preparación de un Plan de Reciclaje. Se estima que se generarán alrededor de 36 yardas cúbicas por semana de desperdicios sólidos no peligrosos

© 2012 CMA A&E LLP

durante la fase de construcción. Al implantar el plan de recuperación de material reciclable, la cantidad de desperdicios sólidos no peligrosos podrá reducirse en un 35% semanalmente o 24 yardas cúbicas por semana. El Apéndice G contiene los Cómputos de Generación de Desperdicios Sólidos.

3.3.2 Período de Operación

La operación de la planta fotovoltaica generará material vegetativo producto del mantenimiento de áreas verdes y desperdicios domésticos como latas, envases plásticos y de cristal, papel de oficina, cartón, envolturas y residuos de alimentos. También podría generarse metal roto o corroido, módulos defectuosos, materiales eléctricos y envases vacíos. El operador de la planta colocará recipientes para recuperar material reciclable por separado. Estos materiales serán recogidos por un contratista privado y llevados a un centro de acopio de materiales reciclables. Los equipos defectuosos o partes de éstos serán enviados de vuelta al manufacturero para reciclaje. Lo que no pueda ser reciclado será llevado a un sistema de relleno sanitario autorizado. Se estima que la operación de la planta producirá 2 yardas cúbicas semanales de desperdicios de los cuales 1 yarda cúbica será reciclada.

Las placas solares tienen una vida útil de por lo menos 25 años. Gran parte de los componentes de las placas son reciclables. Al cabo de su vida útil, o cuando sea necesario reemplazar por otras razones, las placas serán dispuestas en conformidad con un programa de colección y reciclaje de placas solares, según establecido por el manufacturero de los paneles. En la eventualidad de un fuego o rotura de una placa por cualquier razón, las emisiones al aire o agua, son despreciables y no presentan riesgo a la salud humana, o al ambiente, según demostrado por prueba científica. En tal eventualidad, el personal de mantenimiento será adiestrado para reemplazar las placas, las cuales serán devueltas al manufacturero de acuerdo con el programa de colección y reciclaje establecido con los suplidores.

3.4 Desperdicios Peligrosos y Especiales[7]

Un desperdicio peligroso se define como un desperdicio que debido a su actividad química, o inflamable, explosiva, tóxica o propiedades corrosivas, puede resultar en daños a la salud humana o el ambiente.

El área del Proyecto no está cercana ni incluida en la Lista de Prioridades Nacionales (NPL, por sus siglas en inglés). En esta lista la Agencia Federal de Protección Ambiental enumera las áreas en las que ha habido descargas descontroladas de substancias peligrosas en los Estados Unidos y que son prioridad, a largo plazo, para remediar los efectos de dichas descargas.

[7] Desperdicios Especiales - Desperdicios sólidos no peligrosos que contienen asbesto, plomo, aceites usados, neumáticos o desperdicios biomédicos regulados. También se considerarán desperdicios especiales aquellos desperdicios sólidos no peligrosos que la Junta de Calidad Ambiental, mediante resolución al efecto, determine que debido a la cantidad, concentración o características físicas o químicas requieran manejo especial para evitar daño inminente a la salud humana o al ambiente.

© 2012 CMA A&E LLP

El listado CERCLIS (*"Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act Information System"*) es un inventario llevado a cabo por la EPA en donde presenta áreas que están o deben ser incluidas en el Programa Federal de Superfund. El área del proyecto no se encuentra en el listado CERCLIS.

3.4.1 Período de Construcción

Durante la construcción no se generarán desperdicios sólidos peligrosos. No obstante, dado a que en el Predio discurre una quebrada y varios drenajes naturales, durante la construcción se implantará un Plan para la Prevención y Control de Contaminación de las Aguas de Escorrentías que incluirá medidas preventivas para evitar que ocurran derrames de combustible diesel y aceite prevenientes de los vehículos y otros equipos de construcción y medidas para atender accidentes de forma rápida. Las medidas incluirán la inspección frecuente de los vehículos y equipos.

3.4.2 Período de Operación

Durante la operación de la planta fotovoltaica podría haber generación de desperdicios especiales. Potencialmente podría generarse fluido dieléctrico biodegradable y aceite mineral proveniente de los transformadores y otros equipos eléctricos. El aceite usado será recolectado y enviado a una facilidad de reciclaje de aceite usado al momento de ser recolectado. No se almacenará este tipo de sustancia en la instalación.

Los módulos del tipo película delgada o capa fina ("thin-film") poseen telururo de cadmio (CdTe). Dado que el CdTe es un material tóxico, cualquier placa que necesite ser reemplazada será enviada al manufacturero para ser recicladas. Además, los empleados serán adiestrados para identificar y manejar de forma adecuada los desperdicios peligrosos de surgir algún evento en el que éstos se generen en la instalación.

Los transformadores electricos poseen aceite dieléctrico en su interior. En el caso de que este fluido o uno de los transformadores necesiten ser reemplazados, el aceite será removido previamente por un contratista especializado y enviado a una instalacion privada externa para su reciclaje.

El banco de baterías utilizará baterías de niquel-cadmium (Ni-Cad). Estas baterías poseen un ánodo de cadmio y un cátodo de oxihidróxido de niquel en una solución de hidróxido de potasio. Las celdas de las baterías típicamente poseen de 13 a 15 por ciento por peso de cadmio y de 20 a 30 por ciento por peso de níquel. Cuando estas baterías se quedan sin carga, las mismas serán enviadas al manufacturero para ser reacondicionadas.

El proponente obtendrá el correspondiente número de identificación de generador de desperdicios sólidos peligrosos previo a comenzar sus operaciones. Utilizando este número se podrán completsr adecuadamente los manifiestos de disposición de desperdicios peligrosos.

© 2012 CMA A&E LLP

3.5 Fuentes de Emisión Atmosférica

3.5.1 Período de Construcción

Durante la etapa de construcción de las obras propuestas se generarán emisiones de materia particulada en el aire debido a las actividades de movimiento de tierra, camiones y equipo de construcción en el área. Para operar algunos equipos eléctricos y la oficina de construcción, se utilizarán generadores de electricidad portátiles. El contratista tendrá a su cargo obtener los permisos necesarios para la operación de generadores durante la construcción.

Se estima que los generadores portátiles a ser utilizados como parte de la construcción del proyecto tendrán capacidad de hasta 30 kW. Estos generadores tendrán un consumo de combustible diesel de 2.5 galones por hora. Cada generador tendrá emisiones de gases de combustión[8] de hasta 0.007 toneladas por cada ocho horas de operación.

Para mitigar los efectos en la calidad del aire durante la etapa de construcción el contratista implantará medidas de control tales como: mantener en el área de la construcción un camión tanque con agua para asperjarla sobre el terreno expuesto cuando sea necesario, cubrir con lonas los vehículos de carga, de manera que se evite al máximo las emisiones de polvo fugitivo hacia las zonas circundantes al Proyecto. Los equipos utilizados durante la construcción deberán estar afinados y en buenas condiciones. Los camiones deberán contar con catalizadores. Se regularán las velocidades dentro y en los accesos del área del Proyecto.

Previo al inicio de las obras se tramitarán y obtendrán los Permisos Generales correspondientes los cuales incluirán las medidas de mitigación arriba mencionadas para el control de emisión de polvo y emisiones producto de la combustión.

3.5.2 Período de Operación

Los caminos internos y área de estacionamiento serán cubiertos con gravilla y todas las demás áreas serán cubiertas por grama y/o se le dará tratamiento paisajista. Los caminos entre los módulos serán recubiertos con grama. Por tal razón, la operación de la instalación fotovoltaica tendrá emisiones de material particulado muy bajas.

Durante los períodos nocturnos, la planta utilizará energía del sistema eléctrico de la AEE para satisfacer su carga nocturna. En caso de haber una falla de dicho sistema, la planta contará con un generador de electricidad ("stand-by generator") de hasta 450 kW. Se estima que este generador emitirá 5.3 toneladas al año de emisiones de gases de combustión.

Según hemos mencionado anteriormente, el PPOA entre la AEE y NRG no permite las reducciones abruptas de energía. Estas reducciones abruptas son normalmente causadas por el bloqueo de la luz solar por parte de las nubes. Estas

[8] Los gases de combustión son gases producidos como resultado de la combustión de gasolina/petróleo, diesel o carbón. Se descarga a la atmósfera a través de una tubería o chimenea. Aunque gran parte de los gases de combustión está compuesto por de carbono, también contiene sustancias nocivas o tóxicas como el monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NO_x) y aerosoles.

© 2012 CMA A&E LLP

reducciones abruptas serán controladas por medio de un banco de baterías y/o generadores de electricidad. El sistema de control del campo fotovoltaico detecta la posibilidad de una disminución en la generación de energía y comienza a generar energía por medio del banco de baterías y/o los generadores de electricidad para mantener la generación de energía hasta tanto se desbloquee la luz solar y se continue la generación de energía fotovoltaica, o disminuir de manera controlada la generación de energía hasta apagar la planta.

A tales efectos, se propondrá la instalación de diez (10) generadores de electricidad con capacidad de 450 kW cada uno. Estos generadores tendrán un consumo de combustible diesel de 30.5 galones por hora. Las emisiones de gases de combustión estarán en cumplimiento con el Tier 4i del 40 CFR Parte 60.4200. Se propone que estos generadores de electricidad no sean operados por más de 5,750 horas al año cada uno. La tabla a continuación presenta el resumen de emisiones atmosféricas. El Apéndice H presenta los cómputos de emisiones atmosféricas. Para estar en cumplimiento con la reglamentación federal los generadores operarán con combustible diesel con bajo contenido de azufre y de ser necesario, se le instalarán equipos de control para reducir las emisiones de gases de combustión. Oportunamente se someterá ante la JCA la correspondiente solicitud de permiso de construcción y operación previo al incio de la instalación de dichos equipos.

Tabla Número 11 - Resumen de Emisiones

Parámetro	Factor de Emisión [g/kW-hr]	Emisiones Totales [ton/yr][9]
NOx	2	56.925
HC	0.19	5.4078
CO	3.5	99.6187
PM	0.02	0.5692
Total		**162.5208**

Durante el día, los equipos a ser instalados dentro del edificio de operación y mantenimiento operarán utilizando la energía a ser generada por las placas fotovoltaicas. Durante la noche, estos equipos operarán utilizando la energía generada por la AEE. Para operar estos equipos durante fallas en el servicio de la AEE, se propone la instalación de un generador de emergencias de 450 kW. Este generador, al igual que los usados para minimizar las reducciones abruptas en generación de energía solar, estará en cumplimiento con los estándares de emisiones atmosféricas establecidos en el 40 CFR 60.4200. Este generador de emergencia nunca operará en conjunto con los diez generadores de electricidad. En el caso de que uno o más de los diez generadores de electricidad entren en funcionamiento, los equipos dentro del edificio de operación y mantenimiento operarán con la energía generada por el o los generadores que entren en operación y la energía que generen las celdas fotovoltaicas.

[9] Cálculos basados en una operación de 5750 horas al año y un consumo de combustible de 30.5 gph.

© 2012 CMA A&E LLP

El proyecto será construido en un área en cumplimiento con las Normas Nacionales de Calidad de Aire[10] establecidas por la Agencia Federal para la Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés). Estas áreas son conocidas como área de logro[11]. Dado que los generadores de electricidad a ser instalados estarán en cumplimiento con las emisiones atmosféricas establecidas en el 40 CFR Parte 60.4200, la calidad del aire no se verá significativamente impactada.

Tabla Número 12 - Normas Nacionales de Calidad de Aire		
Contaminante	**Valor Normal**	**Tipo de Norma**
Monóxido de Carbono (CO)		
Promedio de 8 horas	9 ppm (10 mg/m^3)	Primaria
Promedio de 1 hora	35 ppm (40 mg/m^3)	Primaria
Plomo (Pb)		
Promedio móvil de tres meses	0.15 $\mu g/m^3$	Primaria y Secundaria
Dióxido de Nitrógeno (NO_2)		
Promedio anual	0.053 ppm	Primaria y Secundaria
1 hora	100 ppb	Primaria
Partículas Gruesas (PM_{10})		
Promedio de 24 horas	150 $\mu g/m^3$	Primaria y Secundaria
Partículas finas ($PM_{2.5}$)		
Promedio anual	15.0 $\mu g/m^3$	Primaria y Secundaria
Promedio 24 horas	35 $\mu g/m^3$	Primaria y Secundaria
Ozono (O_3)		
Promedio de 8 horas	0.075 ppm	Primaria y Secundaria
Promedio de 1 hora	0.12 ppm	Primaria y Secundaria
Dióxido de Azufre		
Promedio anual	0.03 ppm	Primaria
Promedio de 24 horas	0.14 ppm	Primaria
Promedio de 3 horas	0.50 ppm	Secundaria
1 hora	75 ppb	Primaria

[10] Las normas nacionales de calidad de aire ambiental (NAAQS por sus siglas en inglés) son normas en material de calidad del aire establecidas por la Agencia de Proteccion Ambiental [EPA] para seis "contaminantes criterio" que están entre los más dañinos a la salud pública y al medio ambiente.

[11] Area de logro (Attainment Area) - Un área que tiene una calidad del aire tan buena como o mejor que los estándares nacionales de calidad de aire ambiental definidos por la Ley de Aire Limpio. Un área puede ser área de logro para un contaminante y área de no logro para otros.

© 2012 CMA A&E LLP

3.6 Infraestructura

3.6.1 Sistema de Agua Potable

Período de Construcción

Durante la construcción del Proyecto, el contratista suplirá el agua potable para consumo de sus empleados en envases de 5 galones. El agua que se utilice para asperjar el terreno para el control del polvo, limpiar el predio y emprender la mezcla de hormigón provendrá de pozos de agua existentes en el Predio. La construcción del Proyecto requerirá un máximo de aproximadamente 2,000 galones diarios de agua durante períodos prolongados de sequía, para las operación de asperjación. Esta necesidad de agua se reducirá considerablemente durante períodos de lluvia normal.

De ser necesario se solicitará al DRNA una modificación a la franquicia de agua existente para la operación de los pozos.

Período de Operación

La operación generará aproximadamente 2 empleos directos en el sitio para los cuales se requerirá agua potable. Se utilizará la conexión existente al sistema de agua potable de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA). La AAA cuenta con una línea de agua potable que discurre por la Carretera Estatal PR-935, de donde se suple la actual operación de la vaquería. También existe una línea de seis pulgadas que discurre a través del predio y otra línea que discurre por la calle municipal. Se estima que la operación tendrá una demanda promedio de 50 galones por día, lo cual es despreciable en comparación al consumo actual de la vaquería.

Para la limpieza de las placas solares, se estima que será necesario utilizar unos 1,000 galones de agua cada tres meses. Se utilizará un camión tanque el cual se cargará de agua potable mediante un sistema de llenado ubicado en el edificio de operación y mantenimiento del Proyecto. El sistema de llenado contará con sistema de filtración para eliminar del agua residuos que pudieran manchar las placas. El camión se suplirá de agua de pozos localizados dentro del Predio.

La cantidad y frecuencia de lluvia que caiga en el sector determinará la cantidad de agua que será necesaria extraer de los pozos para la limpieza de las placas. Dado a la conocida frecuencia y cantidad de lluvia que cae en este sector, es muy probable que no sea necesario consumir agua de pozo para la limpieza de las placas. No obstante, de ser necesario se solicitará al DRNA una modificación a la franquicia de agua existente para la operación de los pozos.

© 2012 CMA A&E LLP

3.6.2 Sistema de Alcantarillado Sanitario

Período de Construcción

Durante la construcción del Proyecto, se generarán aguas usadas producto de los empleados del lugar. El contratista a cargo de la obra será el responsable de proveer los servicios sanitarios portátiles. Una compañía debidamente autorizada por la JCA será contratada para brindar mantenimiento a los baños portátiles y recoger las aguas usadas que se generen durante la construcción del Proyecto. Estas aguas serán dispuestas en una planta de tratamiento de aguas usadas autorizada por la AAA.

Durante la fase de construcción se estima que se generarán alrededor de 350 galones diarios de aguas usadas.

Período de Operación

La operación del Proyecto generará unos 70 galones diarios aproximadamente de aguas usadas provenientes de los lavamanos, inodoros y cuarto de limpieza los cuales serán descargadas a un tanque de retención sobre el terreno de 700 galones que estará ubicado cerca del edificio de administración. El tanque pudiera tener dimensiones de 6 pies de ancho, por seis pies de largo por tres de alto.

La operación de la red de módulos fotovoltaicos no generará aguas usadas.

3.6.3 Sistema de Energía Eléctrica

Período de Construcción

Durante la construcción se utilizará un generador de electricidad portátil de 30 kW para operar los equipos de construcción que así lo requieran y para la oficina de construcción hasta que sea posible obtener el servicio de electricidad durante la construcción directamente del sistema eléctrico de la AEE. Se estima que el consumo diario de esta oficina será de 45 kV-h.

Para conectarse a la subestación de la AEE será necesario instalar una línea de transmisión de 115 kV. La ruta preferida para la instalación de esta línea de interconexión comienza en la sub-estación del proyecto localizada en el punto noroeste del predio, tomando la PR-935 en dirección sur hasta la intersección con la calle Vulcano. Se toma esta calle en dirección oeste hasta encontrar la PR-935, doblando en dirección norte hasta interceptar la PR-31 en donde se dobla en dirección oeste hasta encontrar el CTJ.

© 2012 CMA A&E LLP

Período de Operación

Durante la operación normal de la planta, ésta generará su propia electricidad y el excedente será vendido a la AEE a través de su sistema de distribución. Se estima que el consumo de energía eléctrica será de 400 kV. De haber alguna falla del sistema de la AEE durante horarios nocturnos de operación, se utilizará un generador de electricidad ("stand-by generator") con capacidad de 450 kW para operar los equipos que sean necesarios. Este generador contará con un tanque de acero integrado para almacenar combustible con capacidad para 600 galones aproximadamente. Este tanque integrado será de doble pared de forma que se puedan prevenir derrames por fracturas.

El sistema de iluminación que tendrá el edificio de administración y mantenimiento será diseñado para proveer el mínimo de iluminación necesaria para alcanzar los objetivos de seguridad de los empleados y será cubierta y orientada para enfocar la iluminación hacia las áreas deseadas, minimizando el desparrame de luz.

Según indicado anteriormente, la operación del campo fotovoltaico incluirá diez generadores de electricidad de 450 kW y/o un banco de baterías. Estos proveerán la energía necesaria para evitar las bajas abruptas en la generación de energía eléctrica que pudiera ser causada por el bloqueo de la luz solar. Estos generadores entrarían en operación solamente para mantener la generación de energía estable hasta tanto se desbloquee la luz solar y se continue la generación de energía solar.

3.6.4 Manejo de Agua de Escorrentía Pluvial

Período de Construcción

Durante la construcción se tomarán medidas para proteger y/o minimizar el impacto de las actividades de movimiento de tierra y construcción del Proyecto sobre la calidad del agua de la Quebrada Arenas y los drenajes existentes dentro del predio. Estas medidas incluyen medidas para el control de la erosión y prevención de sedimentación tales como conservación de vegetación a lo largo de cuerpos de agua, construcción por etapas, instalación de verjas para el control de sedimentos ("silt fences"), entradas estabilizadoras con planchas de metal corrugado ("rumble plates") para la limpieza de neumáticos, área de lavado de hormigón y filtros de piedra en los puntos de descarga en las áreas. Estas medidas estarán incluidas en el Permiso General Consolidado a ser oportunamente presentado ante la Junta de Calidad Ambiental y la Oficina de Gerencia de Permisos.

Período de Operación

Las aguas de escorrentía drenarán laminarmente hacia los drenajes naturales y la Quebrada Arenas que discurren a través del Predio. Se creará un sistema de canales en tierra recubiertos en grama por donde discurrirán las aguas de escorrentía descargando hacia la Quebrada Arenas.

© 2012 CMA A&E LLP

De ser necesario, se construirá una laguna de retención de aguas de escorrentía para no aumentar la descarga de agua de lluvia hacia la Quebrada Arenas. Esta determinación será parte de las conclusiones del Estudio Hidrológico-Hidráulico. Este estudio será sometido ante el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales para su evaluación y aprobación oportunamente.

Como parte de las tareas de mantenimiento de la instalación, será necesario controlar el crecimiento de la vegetación bajo y alrededor de los módulos. Se contempla utilizar el pastoreo de ovejas dentro del área para que estos animales ayuden al control del crecimiento del pasto. Cualquier yerbicida que se sea necesario utilizar para el control de la vegetación será seguro para el uso en ambientes acuáticos y no afectará la flora ni la fauna acuática de la Quebrada Arenas, de tal forma que al ser arrastrado por el agua de escorrentías hacia los cuerpos de agua, éste no tendrá impacto al ambiente.

3.6.5 Tránsito Vehicular y Ruta de Acceso

<u>Período de Construcción</u>

Durante la construcción habrá un aumento en el tránsito de camiones y vehículos de los empleados de la construcción. En la primera etapa de construcción y de movimiento de tierra, habrá movimiento de camiones que traerán equipo de construcción al Predio para realizar la nivelación del terreno e instalar los postes de apoyo de las placas fotovoltaicas. La segunda etapa será la instalación de las placas y la construcción del resto de las facilidades.

El Proyecto podría generar aproximadamente 300 viajes diarios durante la etapa de construcción. Los accesos durante esta etapa serán a través de la carretera estatal PR-935 localizada al sur del Predio,el camino al noroeste del Predio y un acceso a través de la PR-9936 a ser construido al sureste. Se coordinará con la Autoridad de Carreteras los requisitos de dicha agencia para utilizar estas carreteras estatales.

Como parte del Proyecto se instalará una línea de transmisión eléctrica de 115 kV desde la Predio hasta el CTJ, ubicado en la carretera estatal PR-31. Donde sea necesario soterrar esta línea, se hará una trinchera a lo largo de la carretera al noroeste del Predio y a lo largo de las carreteras estatales PR-935 y PR-31,

Esta actividad tendrá impacto temporero al tránsito. Para minimizar el impacto al tránsito del sector, se seguirá un plan de mantenimiento de tránsito que haya sido previamente aprobado por el Departamento de Transportación y Obras Públicas. Dicho plan incluirá el itinerario de trabajo, las medidas de seguridad, dispositivos electrónicos de señales para anunciar la construcción y uso de abanderados. La construcción de la trinchera requerirá el cierre parcial de un carril. La instalación de la línea de interconexión se realizará por etapas para minimizar el impacto al tránsito. Se seguirán los requerimientos del DTOP y se reestablecerá la condición original de las calles una vez concluida la instalación de la línea.

© 2012 CMA A&E LLP

Período de Operación

Para la operación del Proyecto se propone construir un acceso a lo largo de la calle de acceso a través de la PR-9936 localizada al este del predio. Este acceso tendrá un ancho de dos carriles (7.30 metros) y estará pavimentado con asfalto. El segundo acceso será a través de la calle de acceso hacia la urbanización Paseos de la Ceiba localizada en la sección noroeste del predio. Para utilizar esta área como acceso será necesario asfaltar el camino e instalar una caseta de seguridad a la entrada.

Durante la operación se generarán aproximadamente 4 viajes diarios, lo cual no tendrá impacto en el tránsito local. La operación no generará tránsito de camiones regularmente. Las actividades periódicas de mantenimiento y reemplazo de equipo dañado requerirán que camiones grandes accedan al predio. Pero estas actividades serán esporádicas y no afectarán el tránsito local.

3.7 Almacenamiento de Combustible

Período de Construcción

Los generadores portátiles de electricidad que se utilizarán durante el período de construcción contarán con un tanque integrado para combustible. Estos tanques serán llenados manualmente cuando sea necesario. No habrá ningún otro tanque de almacenamiento de combustible sobre o bajo el terreno en el Predio.

Con la excepción de equipo pesado de construcción para el movimiento de tierra (bulldozers, raspadoras, niveladoras, etc.), todos los demás camiones serán abastecidos de combustible fuera del Predio. Durante el llenado de los tanques integrados de los generadores portátiles y de cualquier otro equipo que así lo requiera, se tomarán medidas de prevención de derrames como dique portátil y material absorbente. Estas medidas estarán incluidas en el Plan de de Prevención y Control de Contaminación de las Aguas de Escorrentías (SWPPP, por sus siglas en inglés) y en el Plan para la Prevención, Control y Manejo de Derrames (SPCC, por sus siglas en inglés) que se prepararán para el Proyecto.

Período de Operación

La operación del Proyecto conlleva el almacenamiento de combustible dentro del predio. Para la operación de los generadores de electricidad será necesaria la instalación de un tanque de almacenamiento de combustible sobre terreno de alrededor de 25,000 galones. El tanque tendrá dimensiones aproximada de diez pies de diámetro por 43 pies de alto. Este estará instalado en el área de la sub-estación eléctrica. Este tanque contará con su sistema de control de derrames. Para el llenado de este tanque se tomarán medidas preventivas tales como el uso de un dique portátil, inspección de los equipos y tuberías de transferencia de combustible y el uso de material absorbente que deberá estar presente en cada ocasión que se realice esta actividad. Estas medidas estarán

© 2012 CMA A&E LLP

includas en el "Spill Prevention and Countermeasures Plan" (SPCC) oportunamente sometido ante la Junta de Calidad Ambiental para su evaluación y aprobación.

3.8 Excavaciones y Dragados

Período de Construcción

Como parte de la construcción de la planta fotovoltaica será necesario instalar de forma parcial o mayormente soterrada una línea de transmisión de 115 kV desde el Predio hasta el CTJ. Una parte de la línea discurrirá a través de la calle que da acceso al predio desde el noroeste, y a lo largo de un tramo de la Calle Vulcano, y las Carreteras Estatales PR-935 y PR-31. La Figura Número 22 presenta un diagrama típico de la instalación soterrada.

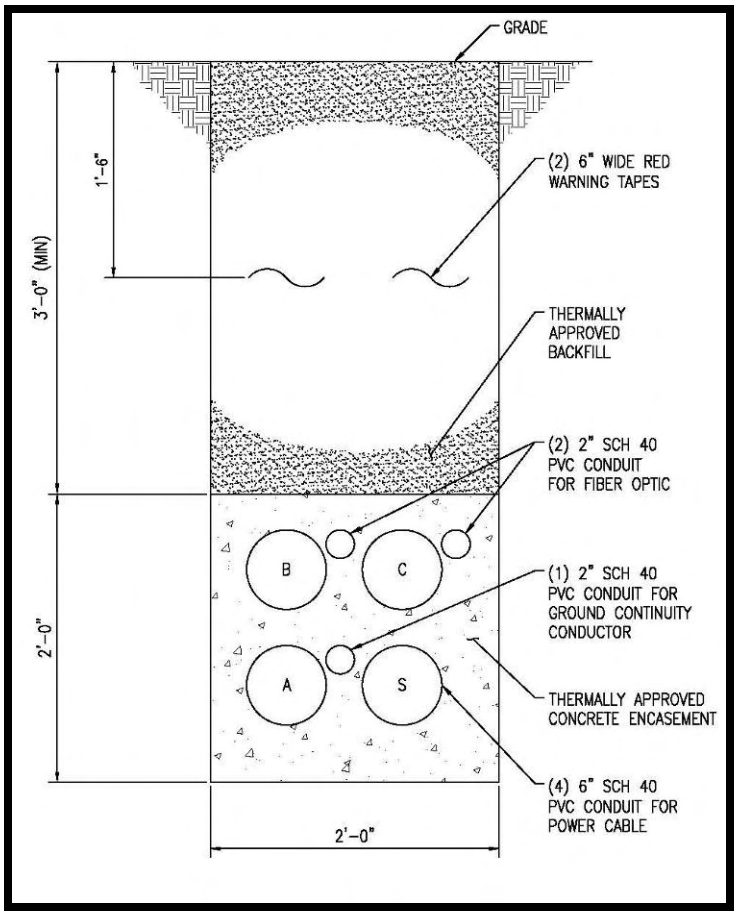


Figura Número 22 – Diagrama Típico Línea Soterrada

Será necesario obtener permiso del Municipio de Juncos para la excavación en carreteras y caminos propiedad del mismo. Para los tramos que se realizarán en carreteras estatales se obtendrá el permiso de construcción del DTOP. Previo a

© 2012 CMA A&E LLP

comenzar las actividades de construcción se notificará al Centro de Excavaciones de la Comisión de Servicio Público para evitar daños a la infraestructura soterrada.

Se tomarán las medidas de seguridad requeridas para toda construcción en carreteras, según establecido por el DTOP. Estas medidas incluirán el uso de dispositivos electrónicos y abanderados anunciando la construcción, vayas de protección, entre otros. La instalación de la línea de interconexión se realizará por tramos o etapas. La trinchera permanecerá tapada y rotulada en todos en que no se estén realizando obras de construcción. Al finalizar la construcción, la trinchera será tapada por completo utilizando el mismo material que fue extraido y se restablecerán las condiciones originales de la carretera.

A lo largo de la ruta de la línea de interconexón existen cinco (5) puentes sobre cuerpos de agua. La línea a través de estos cuerpos de agua se llevará a cabo por debajo del lecho de los mismos. Para la construcción de este cruce se abrirá una excavación en la mitad del cauce para instalar una sección de la bóveda de hormigón por dentro de la cual pasará la línea de interconexión. El flujo de agua de la sección en construcción será desviado temporalmente hacia la otra mitad del cauce. Luego de completar la construcción en la primera mitad del cauce, se tapará la excavación con el material removido y se realizará la construcción en la segunda mitad. Al completar la construcción del cruce, se dejará el cauce en las condiciones originales. Previo a realizar esta actividad, se someterá ante el COE la correspondiente solicitud de permiso. Esta solicitud incluirá las medidas de control que serán necesarias para realizar la construcción de manera que el impacto al ambiente sea el menor posible.

Para la construcción del proyecto no se llevará a cabo ninguna actividad de movimiento de tierra ni de dragado dentro de la Quebrada Arenas.

También se realizará una excavación en el predio que colinda con el Centro de Transmisión Juncos, donde ubica un área de estacionamiento perteneciente a la farmacéutica Beckton, Dickinson and Company.

Período de Operación

No se contemplan actividades de excavación ni dragado durante la operación de la planta fotovoltaica.

3.9 Flora y Fauna

Período de Construcción

Para llevar a cabo la acción propuesta será necesario remover o trasplantar los árboles existentes a bolsillos designados dentro del predio o a otro predio dado a que no puede haber vegetación que se interponga entre las placas solares y los rayos del sol, provocando sombra. La sombra reduce la eficiencia en la generación de energía eléctrica. La remoción de la capa vegetal será la mínima necesaria para la construcción. Se preperará un inventario de árboles y un plan de reforestación y se solicitará un

© 2012 CMA A&E LLP

permiso para corte, poda y forestación de acuerdo al Reglamento Conjunto. El objetivo será minimizar la remoción de árboles.

Período de Operación

Durante el período de operación será necesario tener un plan de mantenimiento de la vegetación que quede cerca del área de las placas a menor altura que las placas para no crear sombras que afecten la generación de energía.

3.10 Sistemas Naturales

Período de Construcción

El predio ubica sobre el Acuífero Caguas-Juncos que es el acuífero más importante del área Sur Central de la isla. Dado que los caminos internos estarán cubiertos de gravilla y el predio no será cubierto con materiales impermeables, no se impactará de manera significativa la percolación de agua de lluvia en el predio, de manera que se mantiene la recarga actual del acuifero.

Dentro del predio existen drenajes naturales y la Quebrada Arenas que son tributarios del Río de Gurabo. El Río Gurabo discurre a 358 metros al norte del Predio. Estos cuerpos de aguas están dentro de la cuenca del Río Grande de Loíza y descargan sus aguas al Lago de Loíza.

No existen mapas de inventario de humedales preparados por el Servicio Federal de Vida Silvestre, por lo que no se tiene información bibliográfica de presencia de humedales dentro o fuerta del límite de la propiedad. No obstante, el Estudio de Humedales realizado para el Proyecto indica que dentro del Predio existen varias áreas jurisdiccionales. También se pudo identificar un área de humedal en un predio colindante al este del Proyecto.

La Tabla Número 13 a continuación contiene información de los sistemas naturales que se encuentran dentro y fuera de la propiedad pero dentro de un radio de 400 metros de su límite, de acuerdo al Mapa de Áreas Ecológicamente Sensitivas. En la tabla se mencionan los posibles impactos a estos sistemas, medidas de protección y medidas de mitigación propuestas durante la etapa de construcción.

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 13 - Impactos a Sistemas Naturales en un Radio de 400 Metros			
Nombre del Sistema	Ubicación	Posibles Impactos	Medidas de Protección
Acuífero Gurabo -Juncos	El Proyecto ubica sobre el acuífero	percolación de contaminantes como aceite y combustible provenientes de los equipos y vehículos	programa de mantenimiento de los equipos e inspección diaria del estado de los mismos
Río Gurabo	358 metros al norte	sedimentación	instalación de malla ("silt fence") doble a lo largo de parte de la colindancia norte está más cercana al río y mantener la vegetación existente en el área
Drenajes pluviales	dentro del Predio	sedimentación	instalación de malla ("silt fence") en los puntos por donde la pendiente dirija el agua de escorrentía hacia el drenaje
Quebrada Arenas	dentro del Predio	sedimentación	instalación de malla ("silt fence") doble a lo largo de la quebrada y mantener de forma inalterada la vegetación natural de la quebrada
Corrientes de agua	Dentro del Predio	sedimentación	Instalación de mallas sintéticas en las áreas que no se verán afectadas por la construcción.
Humedales	Colindancia este	sedimentación	instalación de malla ("silt fence") alrededor del área, establecimiento de una franja de amortiguamiento donde no se permitirá actividad de construccion, instalación de malla a lo largo de la colindancia este y mantener de forma inalterada la vegetación natural en el área

El uso de equipos y vehículos de motor durante la construcción podría ocasionar derrames de aceite o combustible. Éstos podrían percolarse a través del suelo y ganar acceso al acuífero. Para prevenir posibles derrames, se implantará un programa de inspección diaria de los equipos y vehículos y de mantenimiento preventivo. Estas medidas serán incorporadas al SWPPP y al SPCC que se prepararán para el Proyecto.

Los cuerpos de agua identificados en la Tabla Número 12 podrían verse afectados por sedimentos arrastrados por escorrentía pluvial desde el Predio hasta estos. Para prevenir que sedimentos logren acceso a los cuerpos de agua, se instalará doble

© 2012 CMA A&E LLP

malla ("silt fence") en las áreas del Predio y en el límite de éste en donde la nivelación del terreno dirija las aguas de escorrentía hacia los drenajes o cuerpos de agua ubicados dentro y fuera del Proyecto. Los caminos entre los módulos estarán cubiertos por grama. Las demás áreas que no sean desarrolladas serán sembradas con grama y se le dará tratamiento paisajista.

Período de Operación

Durante la operación no habrá impacto a sistemas naturales dentro o fuera del Predio. Se preparará un SPCC para la operación del Proyecto para prevenir descargas de contaminantes a los sistemas naturales.

3.11 Justicia Ambiental

El concepto promulgado por el Gobierno Federal de "Justicia Ambiental", requiere la determinación de trato igual a todas las comunidades irrespectivo de las condiciones sociales, económicas o étnicas. La definición oficial del concepto, traducido de informes de la Oficina de Justicia Ambiental de la EPA, es como sigue:

> *"El trato justo y la participación significativa de todas las personas, sin importar su raza, color, origen nacional, o nivel de ingresos, con respecto al desarrollo, aplicación, y ejecución de leyes, reglamentos y políticas ambientales. Trato justo significa que ningún grupo (racial, étnico, o socioeconómico) de personas debe soportar una parte desproporcionada de las consecuencias ambientales negativas que resulten de operaciones industriales, municipales, y comerciales, o de la ejecución de programas y políticas federales, estatales, locales y tribales."*

El objetivo de este "trato justo" no es la transferencia de riesgos entre poblaciones, sino la identificación de impactos desproporcionados y adversos, y de alternativas que mitiguen esos impactos.

Una de las primeras acciones en la preparación de un estudio de justicia ambiental debe ser una investigación amplia que detecte cualquier inquietud relacionada con la justicia ambiental del sector donde se propone un proyecto como el presente. Esta sección describe un proceso de este tipo, realizado en dos fases, cuyos resultados fueron utilizados para orientar los estudios posteriores de justicia ambiental. El primer paso para identificar inquietudes potenciales relacionadas con la justicia ambiental debe ser un análisis que determine la existencia o no de una población minoritaria y/o de bajos ingresos. El segundo paso típicamente incluye el inicio de los análisis para identificar y evaluar efectos desproporcionados adversos para la salud humana o para el ambiente; impulsar la participación pública para ampliar y reforzar la comprensión de las consideraciones ambientales potenciales; y/o el desarrollo de alternativas y opciones para la mitigación. El Apéndice I presenta copia del Estudio de Justicia Ambiental preparado para este proyecto.

© 2012 CMA A&E LLP

3.11.1 Distribución Poblacional por Grupos Etnicos

La Orden Ejecutiva Número 12898 promulgada por el Presidente William J. Clinton ordena a las agencias gubernamentales que previo a cualquier acción se deben identificar posibles impactos a grupos minoritarios y poblaciones de bajos ingresos por la acción propuesta.

El concepto de justicia ambiental, según desarrollado en los Estados Unidos, se enfoca en la potencial discriminación hacia las minorías raciales y étnicas en los proyectos que pudieran tener impactos ambientales en comunidades aledañas. El concepto minorias étnicas utilizado en los Estados Unidos no aplica a Puerto Rico, en donde virtualmente la población completa es de origen hispano. Por lo tanto, es costumbre que los estudios de justicia ambiental desarrollados en Puerto Rico se enfoquen en la discriminación potencial basado en estatus socio-económico mas bien que en la discriminación por raza o grupos étnicos. El resultado de esta metodología es un índice socioeconómico para clasificar las comunidades en el área de impacto. Este enfoque ha sido utilizado por investigadores en Puerto Rico por alrededor de dos decadas, y ha sido aceptado por las agencias reguladoras en los Estados Unidos.

3.11.2 Distribución Poblacional por Parámetros Socioeconómicos

Como parte del análisis de justicia ambiental preparado por la firma Advantage Business Consulting (Apéndice I) se desarrolló un índice socioeconómico para comparar las condiciones socioeconómicas de los barrios que componen a los Municipios de Juncos y Las Piedras.

El Municipio de Juncos posee once (11) barrios, mietras que Las Piedras posee ocho (8). De éstos, el Proyecto impacta al Barrio Ceiba Norte de Juncos y al Quebrada Arenas de Las Piedras. El análisis hace una comparación entre los índices socioeconómicos de cada barrio con respecto a los municipios impactados.

Advantage Business Consultants utilizó los Censos realizados cada diez (10) años por el U.S. Census Bureau. Los datos proveyeron un perfil socioeconómico detallado para los barrios de Juncos y Las Piedras y para la isla de Puerto Rico. Los perfiles a nivel de comunidad fueron usados por Advantage para determinar los índices socioeconómicos para poder comparar el área de impacto (Barrios Ceiba Norte y Quebrada Arenas) con los demás barrios de ambos municipios y con Puerto Rico en su totalidad. Los resultados de este análisis demuestran que el proyecto no impactará desproporcionadamente o discriminatoriamente a barrios o comunidades desventajadas económicamente por tanto el proyecto no conllevará impactos de justica ambiental. El Apéndice I presenta copia del estudio preparado por Advantage Business Consulting.

© 2012 CMA A&E LLP

Los datos utilizados para realizar el análisis socioeconómico y para calcular el índice incluyeron las siguientes variables:

- Población y Crecimiento Poblacional.
- Distribución geográfica de la población por barrio.
- Ingreso por hogar.
- Ingreso per Cápita
- Hogares bajo el nivel de pobreza
- Hogares recibiendo asistencia pública
- Hogares recibiendo seguro social
- Razón de desempleo
- Educación
- Cantidad de hogares y unidades de vivienda.
- Valor promedio de las residencias.
- Condiciones inadecuadas de las residencias.
- Estatus de la residencia (casa propia o alquilada)

© 2012 CMA A&E LLP

4.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA ACCIÓN PROPUESTA

La propiedad donde se propone el Proyecto es utilizada actualmente para la crianza de ganado vacuno y vaquería. Se propone usar aproximadamente el 70% de estas tierras para la producción de energía mediante el uso de placas fotovoltaicas. El predio de aproximadamente 709 cuerdas será dividido en 500 cuerdas aproximadamente para el Juncos Solar Project y 209 cuerdas que estarían disponibles para que se pudiera mantener la operación de la vaquería.

A continuación se resumen los impactos ambientales más importantes durante la construcción y operación y se llega a la conclusión de que el Proyecto según propuesto no tendrá impacto ambiental significativo. Los impactos ambientales son discutidos en detalle en el capítulo 6.0 de esta evaluación ambiental, donde también se discuten las medidas de control y mitigación de estos impactos.

4.1 Impactos Ambientales Durante la Construcción

Durante la construcción del Proyecto, los aspectos que tendrán mayor impacto sobre el ambiente son el movimiento de tierra, la instalación de la línea de interconexión a lo largo de las carreteras y calles y el aumento temporero del tránsito vehicular en el sector.

Dado a la topografía variable del lugar será necesario realizar un movimiento de tierra para permitir la nivelación del terreno de forma que se maximice la capacidad de generación eléctrica. Se estima que el movimiento de tierra será de aproximadamente 600,000 metros cúbicos. Además, será necesario excavar para la instalación de la línea de interconexión. La excavación de la trinchera para la línea de interconexión generará aproximadamente 7,000 metros cúbicos de material de corte que serán reutilizados como relleno para tapar la misma trinchera. Cualquier material de la corteza terrestre será utilizado como relleno dentro del Predio del Proyecto. Los escombros de construcción que no puedan ser reciclados, serán depositados en un vertedero autorizado por ley.

La nivelación será realizada (según sea necesario) usando un balance de corte y relleno, manteniendo el material dentro del Predio. Se estima que será necesario traer material de relleno al Proyecto como material base para la construcción de losas estructurales y material de roca para las obras de control de erosion. La nivelación del terreno no impactará los drenajes naturales existentes ni el cauce de la Quebrada Arenas. Las losas o plataformas donde se instalarán los equipos serán elevadas, según sea necesario para la protección contra inundación y en cumplimiento con la reglamentación aplicable.

© 2012 CMA A&E LLP

La preparación del predio consistirá del desmonte de la vegetación ("clearing & grubbing") y la nivelación y compactación de las 12 pulgadas superiores del suelo existente, de acuerdo con las recomendaciones del estudio de suelo que se prepare para este Proyecto.

Este movimiento de tierra y el resto de la construcción de las instalaciones provocarán un aumento en el tránsito vehicular en el sector. Durante los primeros ocho (8) meses del Proyecto habrá un movimiento de camiones dentro del Predio durante las obras de corte, relleno, compactación. Se traerá material de relleno, según sea necesario, de un proyecto que cuente con los permisos requeridos para alcanzar el nivel adecuado. Estos camiones podrán acceder al Predio por el punto de acceso al norteoeste. El tránsito de camiones que genere esta etapa del Proyecto será a través de las carreteras estatales PR-31 y PR-935. Además se generará un máximo aproximado de 350 viajes diarios por los empleados de la construcción.

El movimiento de tierra también generará particulado al aire y provocará aumento en la erosión y sedimentación del terreno.

Otro aspecto que tendrá un impacto en el tránsito del sector será la instalación de la línea eléctrica que conectará la planta al CTJ de la AEE. El impacto en el flujo vehicular normal será mitigado mediante la implemantación de un Plan de Mantenimiento de Tránsito (MOT, por sus siglas en inglés). Este plan será sometido para la aprobación de la Autoridad de Carreteras y Transportación.

Dentro del predio del proyecto existen una serie de corrientes de agua que por sus características poseen jurisdicción del Cuerpo de Ingenieros. En total existen 12.56 acres de estas corrientes de los cuales se verá afectado un acre. Además, para la instalación de la línea de interconexión eléctrica será necesario cruzar cinco (5) cuerpos de agua. Estos serán cruzados bajo el lecho de los mismos por lo que será necesario solicitar un permiso del USCOE para su realización.

Las medidas de mitigación de los impactos ambientales esperados son discutidas en el Capítulo 6.0, Descripción de las Medidas de Mitigación y/o Control para Protección del Ambiente.

4.2 Impactos Ambientales Durante la Operación

La operación de la planta fotovoltaica no tendrá impactos negativos al ambiente. No habrá aumento en el uso de la infraestructura del área ya que la instalación contará con un máximo de 2 empleados con visitas ocasionales de contratistas de mantenimiento. El consumo de agua potable será mínimo, al igual que la descarga sanitaria y la generación de tránsito vehicular. Se generarán desperdicios sólidos no peligrosos de carácter doméstico y de mantenimiento de la vegetación del predio. La generación de emisiones atmosféricas provenientes de la quema de combustible para la operación de generadores de electricidad estará en cumplimiento con las leyes federales de control de contaminación atmosférica y su operación estará limitada a las horas cuando no haya producción de energía solar.

© 2012 CMA A&E LLP

Las placas solares que requieran ser reemplazadas serán enviadas de vuelta al manufacturero de forma que se puedan reciclar sus componentes.

Para reducir el impacto por ruido debido a la operación de los generadores eklectricos, se instalarán los mismos ya sea dentro de cuarto individuales o dentro de una estructura común provista(s) de controles acústicos. Estos reducirán el impacto por ruido en los alrededores. Cabe señalar que los generadores estarán instalados alejados de zonas residenciales.

Además, se está auscultando la posibilidad de mantener la operación de la vaquería de forma que se minimice el impacto a la producción de leche.

© 2012 CMA A&E LLP

5.0 DETERMINACIÓN DE NO IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO

Este documento ha sido preparado en cumplimiento con los requisitos establecidos en el Artículo 4-B-3 de la Ley Número 416 del 22 de septiembre de 2004, según enmendada, Resolución de la Junta de Calidad Ambiental R-10-26-1 del 12 de agosto de 2010, enmendada por Resolución R-11-4 del 31 de mayo de 2011, y el Reglamento de Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales de la JCA del 30 de noviembre de 2010, en lo aplicable.

Luego de identificar, describir y analizar los aspectos ambientales de relevancia, la Administración de Asuntos Energéticos determinó que este Proyecto no tendrá un impacto ambiental significativo en sus etapas de construcción y operación. Esta determinación está basada, entre otros, en los siguientes factores:

5.1 Período de Construcción

- Durante la construcción habrá un aumento en las emisiones de material particulado causado por el movimiento de terreno y flujo de maquinaria. Éste será minimizado por medio de limitar la remoción de la capa vegetal a aquellas áreas que serán utilizadas para la instalación de placas y asperjación de agua en el área de construcción. Se mantendrá un camión tanque para asperjarla con la regularidad necesaria.
- Los equipos de combustión son fuentes de emisiones atmosféricas. Se dará mantenimiento a los equipos para su funcionamiento adecuado. Estas medidas reducirán en gran medida las emisiones de material particulado y las emisiones producto de la combustión.
- Para reducir los efectos de la erosión y sedimentación será necesario implantar un plan de control de erosión y sedimentación que incluirá varias medidas que se discuten a continuación:
    a. Programación de las fases de construcción que incluya la remoción de capa vegetal en fases y de forma controlada.
    b. Instalación de mallas sintéticas ("silt fences") en el perímetro del área del Proyecto que se esté trabajando y alrededor de las áreas de almacenaje temporero de material de la corteza terrestre para evitar que el terreno pueda ser arrastrado por las aguas de escorrentía. Lo mismo se aplicará a la excavación para la construcción de la trinchera de la línea de interconexión a lo largo de las vías públicas. Se prestará especial atención a aquellas áreas que estén cercanas a los drenajes naturales y a la

© 2012 CMA A&E LLP

Quebrada Arenas donde las medidas de protección serán reforzadas.

c. Mantener inalterada la franja de vegetación que existe a lo largo de la Quebrada Arenas para que esta sirva de filtro preventivo de sedimentos.
d. En el caso de la construcción de las bases de la estructura que servirá de soporte a la conexión eléctrica entre las dos partes de la propiedad sobre la Quebrada Arenas y de la línea de interconexión a través de las quebradas en la Carretera PR-935, estas bases se construirán fuera del cauce de las quebradas. Para el manejo de maquinaria de construcción podría ser necesario el intervenir cerca del borde de la quebrada.
e. Instalación de entrada estabilizadora para limpiar las ruedas de los vehículos usados en la construcción y filtros de piedra en los puntos de descarga.

- La instalación de las placas solares y demás equipos que conformarán la planta fotovoltaica estarán a una gran distancia de la residencia más cercana, por lo que el ruido producido por el equipo de construcción no deberá afectar a los vecinos. No obstante, se requerirá mantenimiento preventivo a los equipos de construcción para minimizar la generación de ruido. La actividad de construcción que estará más cercana de residencias será la instalación de la línea de interconexión. Por lo tanto, para minimizar el impacto por ruido, en adición al programa de mantenimiento de equipos, se establecerá un horario de construcción de 7 am a 4 pm, de lunes a viernes para estos trabajos. Dentro del Predio, en el área de construcción que esté cercana a las residencias, se establecerá mediante banderines una franja desde la colindancia hacia adentro del predio de 15 metros de ancho en donde se limitarán las actividades de construcción al mismo horario que el establecido para la instalación de la línea de interconexión, dado a la proximidad de las residencias. A partir de dicha franja, se estarán realizando obras de construcción durante los 7 días de la semana, 24 horas. Se monitorearán los niveles de ruido producidos por la actividad de construcción para asegurar que se cumpla con los niveles establecidos por el Reglamento para el Control de Contaminación por Ruido de la JCA El tránsito pesado generado por la construcción también estará limitado a los horarios de 7 am a 4 pm, de lunes a viernes.
- Los desperdicios sólidos no peligrosos serán depositados en envases de metal cerrados y transportados por medio de un contratista privado hasta sistemas de relleno sanitario cercanos al proyecto que estén debidamente aprobados por la JCA. Los materiales que puedan ser reusados o reciclados, serán

© 2012 CMA A&E LLP

almacenados en algún área del proyecto para ser reutilizados o para ser llevados a un centro de acopio.

- El uso de la infraestructura de agua potable existente no tendrá impacto significativo en el sector. Se le proveerá baños portátiles para uso de los empleados durante la fase de construcción. Estos serán vaciados regularmente por un constratista privado.
- Habrá un aumento en el tránsito durante la construcción. El aumento en tránsito en las vías del sector se deberá mayormente al tránsito de los empleados de la construcción y de los camiones que acarreen material de relleno hacia el Predio. No obstante, este aumento podrá ser manejado por las vías de acceso existentes que conduce hacia el predio.
- Durante la construcción se utilizará un generador de electricidad para proveer la electricidad para la oficina de construcción y los equipos de construcción que así lo requieran, el cual contará con el permiso necesario.
- La construcción del proyecto pudiera tener impacto sobre áreas jurisdiccionales dentro del predio. También se cruzarán cinco cuerpos de agua para la instalación de la línea de interconexión. La mitigación de estos impactos será presentada ante el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (COE) para su aprobación. La mitigación pudiera consistir de la creación de nuevas áreas jurisdiccionales, mejoras en áreas existentes o una combinación de ambas. Se coordinará con el COE la mitigación de estos impactos.

5.2 Período de Operación

- Los desperdicios sólidos no peligrosos serán depositados en recipientes o contenedores y transportados por camiones de la misma compañía o transportistas privados hasta sistemas de relleno sanitario debidamente aprobados por las agencias concernientes. Los materiales que puedan ser reusados o reciclados, serán almacenados en algún área del Proyecto para ser reutilizados o para ser llevados a un centro de acopio. Los desperdicios sólidos no peligrosos serán mayormente domésticos. Los equipos que necesiten ser reemplazados serán dispuestos de acuerdo a las recomendaciones del manufacturero.
- Para reducir el arrastre de sedimentos por el agua de escorrentía, se cubrirán con grama y vegetación las áreas que queden expuestas. Los caminos internos y el área de estacionamiento serán cubiertos con gravilla. El predio tendrá pendiente hacia la Quebrada Arenas. De ser necesario, se construirá una laguna de retención de aguas de escorrentía en cumplimiento con el Reglamento Número 13 de la Junta de Planificación.

© 2012 CMA A&E LLP

- El agua potable será suplida a través del sistema de agua potable de la AAA. Se estima que el consumo de la planta en su etapa de operación será menos de 100 galones diarios.
- Las aguas sanitarias serán almacenadas en un tanque y acarreadas hacia la Planta de Tratamiento de la AAA en Caguas. De esta forma, no habrá inyección al subsuelo. Se coordinará oportunamente con la AAA el acarreo de esta agua hacia los sistemas operados por ellos.
- La operación de la alternativa preferida conlleva una conexión al sistema de transmisión de la Autoridad de Energía Eléctrica que comienza en la sub-estación del proyecto localizada en el punto noroeste del predio, tomando la PR-935 en dirección sur hasta la intersección con la calle Vulcano. Se toma esta calle en dirección oeste hasta encontrar la PR-935, doblando en dirección norte hasta interceptar la PR-31 en donde se dobla en dirección oeste hasta encontrar el CTJ.
- La generación de electricidad por métodos fotovoltaicos con placas solares presenta un perfil positivo para el ambiente. Las placas solares no generan emisiones contaminantes al aire, en contraste con otras fuentes de energía a base de combustión de material fósil, las cuales producen emisiones al aire de CO_2, NO_2, NOx, y metales pesados. Además, la generación de electricidad por métodos fotovoltaicos no produce particulados o desperdicios sólidos peligrosos, y no consume agua. Las placas solares tienen una vida útil de por lo menos 25 años. Gran parte de los componentes de las placas son reciclables. Al cabo de su vida útil, o cuando sea necesario reemplazar por otras razones, las placas serán dispuestas en conformidad con un programa de colección y reciclaje de placas solares. En la eventualidad de un fuego o rotura de una placa por cualquier razón, las emisiones al aire o agua, son despreciables y no presentan riesgo a la salud humana, o al ambiente, según demostrado por prueba científica.
- Los módulos del tipo película delgada o capa fina ("thin-film") están fabricadas con teluro de cadmio (CdTe). Módulos que no estén funcionando adecuadamente serán enviados de vuelta al manufacturero como parte de un programa pre-pagado de reciclaje. Además, los empleados serán adiestrados para identificar y manejar de forma adecuada los desperdicios peligrosos de surgir algún evento en el que éstos se generen en la instalación.
- Se generarán emisiones de gases de combustión generadas por los generadores de electricidad. Las emisiones de estos generadores estarán en cumplimiento con el Tier 4i del 40 CFR 60.4200.
- Las baterias a ser utilizadas en el banco de baterías serán del tipo Ni-Cad. Estas serán devueltas al manufacturero luego de que la vida útil de las mismas llegue a su fin. Las mismas serán reacondicionadas y reutilizadas.

© 2012 CMA A&E LLP

6.0 ANALISIS DE ALTERNATIVAS

Durante la fase de planificación del proyecto NRG se dio a la tarea de buscar un predio de terreno con las características necesarias para la construcción de un parque solar de 52 MW AC. Para construir un parque solar con esa capacidad es necesario obtener un predio de terreno de al menos 500 cuerdas dado que es necesario alrededor de 7.4 acres de terreno por cada MW de energía a producirse[12]. A esta área hay que incluirle espacio para los caminos interiores, sub-estación eléctrica, edificio de operación y mantenimiento y en algunos casos una charca de retención de aguas de escorrentía. Además, el predio de terreno debe ser uno relativamente llano y estar cercano al punto de conexión con la AEE.

6.1 Alternativa Número 1

NRG estudió la posibilidad de utilizar un predio de terreno localizado al este de la Carretera Estatal PR-9936 conocido como Finca Hermosura. Este predio de terreno aunque posee el tamaño, la topografía y la cercanía al punto de conexión, el mismo no fue favorecido debido a que está localizado en un área susceptible a inundación y gran parte del predio posee terreno con características de humedal. El predio no fue favorecido para el desarrollo del proyecto debido a que el impacto en áreas de humedal es uno significativo. La Figura Número 23 presenta una foto aérea marcando el predio en cuestión.

[12] Entergy® Backgrounder - A Comparison: Land Use by Energy Source - Nuclear, Wind and Solar

© 2012 CMA A&E LLP

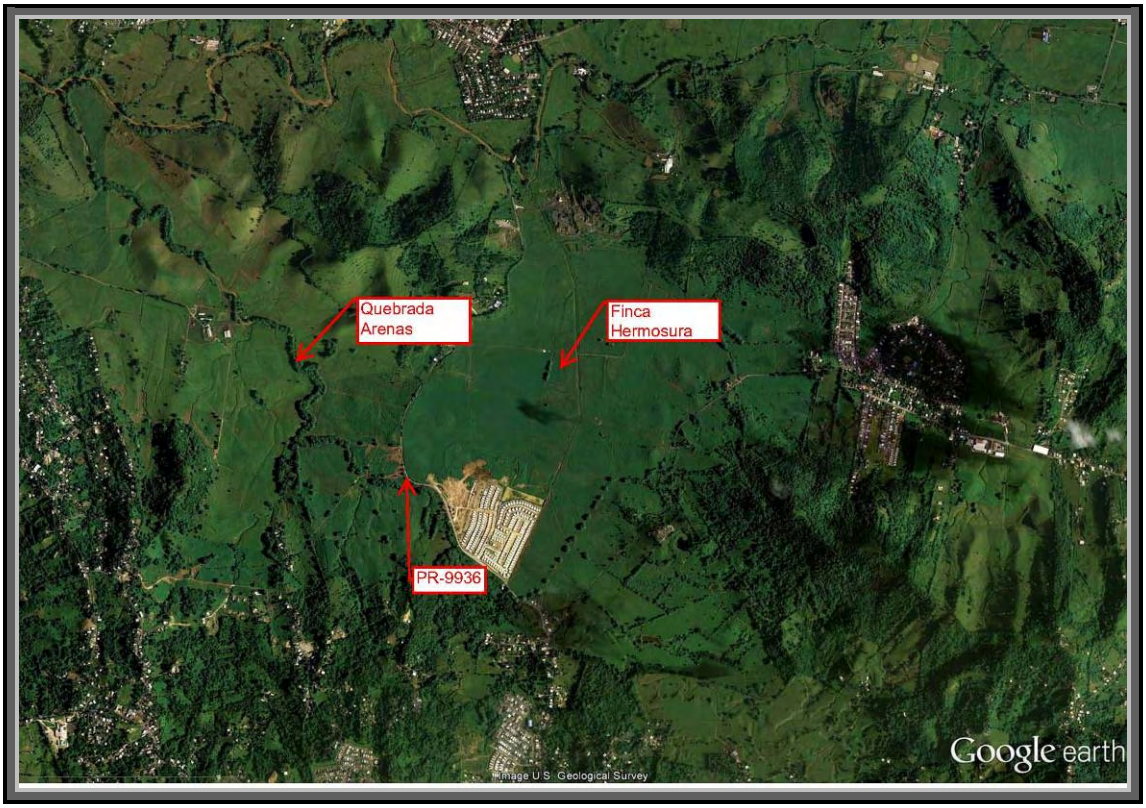


Figura Número 23 – Foto Aérea Finca Hermosura

6.2 Alternativa Número 2

La alternativa número 2 propone la utilización en su totalidad de una finca de 709 acres localizada en la carretera estatal PR-935 entre los barrios Ceiba norte de Juncos y Quebrada Arenas de Las Piedras. Esta finca está siendo parcialmente utilizada para el pastoreo de ganado y para el ordeño de leche. Esta finca es dividida en dos secciones por medio de la Quebrada Arenas que discurre de sur a norte.

La utilización de estos 709 acres para la instalación de celdas fotovoltaicas permite la instalación de placas de baja eficiencia permitiendo la producción de los 52 MW AC a un costo inicial menor.

Esta alternativa posee las siguientes desventajas:

- El movimiento de terreno es uno de gran envergadura dado que habría que demoler dos colinas localizadas en el noreste y al suroeste del predio para poder lograr la topografía necesaria para la instalación y operación de las placas solares.
- El corte de un número considerable de árboles existentes en las dos colinas existentes dentro del predio. Este corte de árboles eliminaría áreas de anidaje y alimento de las aves del área y requeriría la adquisición de área adicional para realizar la mitigación por el impacto a los árboles.

© 2012 CMA A&E LLP

- Al impermeabilizar un área mayor de terreno por la construcción de los caminos internos, sería necesaria la construcción de una charca de retención de aguas de escorrentía para no aumentar las descargas de aguas de escorrentía hacia la Quebrada Arenas.
- Eliminación de las actividades agrícolas llevadas a cabo dentro de la finca. Esta alternativa conllevaría la demolición de las instalaciones de la vaquería existentes en el predio y la mudanza de las actividades hacia otro predio o la eliminación de las mismas.

Debido al impacto ambiental que conllevaría el desarrollo de esta alternativa, la misma no fue favorecida.

6.3 Alternativa Número 3

Esta alternativa incluye el uso parcial de una finca de 709 acres localizada entre los Barrios Ceiba Norte de Juncos y Quebrada Arenas de Las Piedras. Esta finca está siendo parcialmente utilizada para el pastoreo de ganado y para el ordeño de leche. Esta finca es dividida en dos secciones por medio de la Quebrada Arenas que discurre de sur a norte.

El uso parcial de esta finca tiene las siguientes ventajas:

- Permitiría la co-existencia de las actividades agrícolas con las de generación de energía fotovoltaica. El tamaño de la finca permite la instalación de placas de alta eficiencia las cuales ocupan menos espacio por MW a generarse, dejando área suficiente para mantener las actividades de pastoreo de ganado y la vaquería, en caso de materializarse esa opción. Las actividades de la vaquería pudieran continuar desarrollándose en el predio pero en una escala menor a la actual.
- Para el desarrollo de esta alternativa no es necesaria la demolición de las dos colinas existentes dentro del predio evitando el corte de árboles y la eliminación de posibles áreas de anidaje de las aves que habitan en el lugar.
- El área impermeabilizada por esta alternativa es menor que la de la alternativa número 1 debido a que se podrían mantener las actividades de pastoreo y las colinas existentes dentro del predio.
- No requiere la adquisición de terreno adicional para la mitigación de árboles dado que no se impactarán los árboles existentes dentro de las colinas existentes dentro del predio.

Esta alternativa presenta la desventaja de que se deben instalar placas fotovoltaicas de alta eficiencia para generar los 52 MW en un área menor. Esto significa un aumento en el costo inicial del proyecto.

Aunque esta alternativa es la de mayor costo inicial, el impacto ambiental es mucho menor por lo que la misma es la alternativa preferida para la instalación de las placas fotovoltaicas.

© 2012 CMA A&E LLP

6.4 La No Acción

Esta alternativa consiste en mantener los terrenos en donde se propone el proyecto en su estado actual y no construir el parque fotovoltaico propuesto.

Vivimos en un país donde la energía eléctrica es esencial para realizar la mayoría de las actividades cotidianas. La Ley Núm. 82 incita en su exposición de motivos que *"El reducir nuestra dependencia en combustibles derivados del petróleo para la producción de energía tiene beneficios que van más allá de los económicos. La producción de energía eléctrica, mediante el uso de fuentes de energía renovable sostenible y renovable alterna, posee atributos de gran valor, los cuales redundan en el beneficio de toda la ciudadanía, pues el uso de este tipo de energía reduce la contaminación atmosférica y mitiga los efectos negativos sobre la salud en nuestra ciudadanía, asociados a la contaminación. Además de todo lo antes expuesto, la producción de energía renovable crea energía limpia, empleos verdes, y mayor bienestar social y ambiental para Puerto Rico."*

La no construcción del proyecto propuesto estaría en disconformidad con la ley antes mencionada dado que:

- No se cumpliría con las políticas públicas establecidas por el Gobierno de Puerto Rico en cuanto a la diversificación de fuentes de energía renovable o energía renovable alterna.
- Se mantendría la dependencia en la generación de energía derivada del petróleo, generando mayor cantidad de contaminantes hacia la atmósfera.
- No se promovería y construiría una fuente de energía renovable de costo predecible, para contrarrestar la volatilidad del costo de la energía derivada del petróleo.
- No se promovería la estabilización del costo de la energía eléctrica, lo que permitiría a las industrias de Puerto Rico mantener su competitividad y evitar que las mismas abandonen el país por causa de esto.

Por otro lado, existe un número limitado de parcelas donde desarrollos de proyectos de energía fotovoltaica se pueden llevar a cabo en Puerto Rico. Estos lugares deben compartir los requisitos de estar cerca de puntos de interconexión, y estar adecuadamente alejados de áreas residenciales. La no acción representaría descartar uno de los relativamente pocos lugares apropiados para el desarrollo de parques fotovoltaicos en la isla, limitando la posibilidad de cumplir con las metas de ley de la cartera de energía renovable.

Basado en las razones antes expuestas la alternativa de No-Acción es descartada.

© 2012 CMA A&E LLP

7.0 IMPACTO ACUMULATIVO DE LA ACCION PROPUESTA

7.1 Ámbito del Análisis del Impacto Acumulativo

El propósito de este análisis de impacto acumulativo es evaluar los posibles impactos a recursos naturales e infraestructura que pudiera tener el proyecto propuesto en combinación con otros proyectos aprobados. La proyección de tiempo es de 10 años y el área de impacto son los municipios de Juncos y Las Piedras.

Se realizó una búsqueda de información de proyectos con Consultas de Ubicación aprobadas desde el 2002 a través del portal de la Junta de Planificación y la Administración de Reglamentos y Permisos que, al presente, hayan obtenido su permiso de construcción. Se buscó información de proyectos comerciales, residenciales e institucionales de envergadura similar al proyecto propuesto y de alta densidad. De la misma forma, se realizó una búsqueda de proyectos similares que tuvieran aprobación reciente de un anteproyecto de construcción o desarrollo preliminar, el cual es el trámite que se realiza antes de solicitar un permiso de construcción. Este análisis se ha hecho a base de la información disponible electrónicamente, sin una verificación independiente de dicha información y asumiendo que dichos proyectos de hecho se desarrollarán tal y como se han propuesto, sin sufrir cambios significativos.

7.2 Desarrollos Aprobados

En los pasados 10 años se han sometido antes la Junta de Planificación varias Consultas de Ubicación de proyectos residenciales y comerciales en los Municipios de Juncos y Las Piedras. Las tablas a continuación presentan un resumen de las consultas aprobadas.

7.2.1 Municipio de Juncos

La Ley Número 75 de 24 de junio de 1975, mejor conocida como la *Ley Orgánica de la Junta de Planificación*, creó la Junta de Planificación con el propósito de guiar el desarrollo integral de Puerto Rico de modo coordinado con el fin de fomentar la salud, seguridad, orden, convivencia y el bienestar de los actuales y futuros habitantes de nuestro país. Para ello faculta a la Junta a controlar el uso y desarrollo de los terrenos en Puerto Rico, tanto en áreas urbanas como rurales. La consulta de ubicación ("Consulta") es el instrumento mediante el cual la se autoriza la ubicación de un uso particular en el terreno.

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 14 – Consultas de Ubicación Sometidas en la Junta de Planificación Municipio de Juncos (2002-2010)			
Nombre	Descripción	Dirección	# de Consulta
Condominios Lirios Dorados	Consulta para la ubicacion de proyecto residencial multifamiliar de 104 unidades con cabida de 10,305.641 metros cuadrados en finca de 4.001 cuerdas zonificada SRC/A-3.	PR-929 Km 2.9 Bo. Lirios	2010490117JPU
Sistema Integrado Manejo Desperdicios Solidos	Consulta para la ubicacion de la expansion del vertedero municipal y la creacion de una planta de reciclaje y embalaje en finca de 35.0 cuerdas zonificada SREP.	PR-9185, Km 1.0 Gurabo Abajo	2009490230JGU
Proyecto Residencial Unifamiliar Extenso	Consulta para la ubicacion de proyecto unifamiliar de 173 unidades con cabidas de 350.50 metros cuadrados en finca de 33.35 cuerdas zonificada A-3.	PR-198 Km 17.2 BO Ceiba Norte	2009490207JPU
Las Praderas	Consulta de ubicacion para proyecto mixto residencial, recreativo y turistico consistente de 484 unidades residenciales, 50 unidades turisticas en 43 cuerdas y 44 cuerdas para uso recreativo en una finca de 576 cuerdas zonificada A-1 y A-3.	PR-31, Km. 19.1	2007490621JPU

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 14 – Consultas de Ubicación Sometidas en la Junta de Planificación Municipio de Juncos (2002-2010)			
Nombre	Descripción	Dirección	# de Consulta
Embalse Valenciano	Consulta de ubicacion para proyecto público de construcción de un embalse para agua potable, planta de tratamiento de agua, (8) tanques de almacenamiento de agua, (7) estaciones de bombeo y líneas de transmisión en los municipios de Juncos, Las Piedras y San Lorenzo.	PR-919 Bo. Ceiba Sur	2007490188JGU
Mansiones Del Bosque	Consulta de ubicacion para proyecto residencial de 27 solares residenciales con cabida mínima de 700 mc en una finca de 8.68 cuerdas en un área no zonificada.	PR-935 Km 0.3 Bo. Ceiba Norte	2007490170JPU
Solares Mantero	Consulta para la formacion de 18 solares de 847 m.c. Y 1 remanente de una finca de 25 cuerdas no zonificada.	PR-9929 Km 25.1	2006490471JPU
Paseo Valencia	Consulta para la ubicacion de proyecto residencial unifamiliar de 131 unidades con cabidas de 312.00 metros cuadrados (y 1 remanente) en finca de 133.14 cuerdas zonificada A-1 y B-1	PR-31	2006490276JPU

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 14 – Consultas de Ubicación Sometidas en la Junta de Planificación Municipio de Juncos (2002-2010)			
Nombre	Descripción	Dirección	# de Consulta
Senderos de Juncal	Consulta para la ubicacion de proyecto mixto consistente de desarrollo residencial de 470 unidades con cabidas de 350 metros cuadrados, area comercial de 58,000 pies cuadrados y area institucional de 52,172 pies cuadrados en finca de 100.58 cuerdas zonificada A-2	PR-198 Km 18.0	2006490263JPU
Desarrollo Comercial Valenciano	Consulta para la ubicacion de proyecto comercial consistente en centro comercial de 66,001.00 pies cuadrados de construccion en finca de 8.26 cuerdas zonificada A-1	PR-935 Km 0.1	2005490851JPU
Solares Industriales	Consulta para la ubicacion de proyecto industrial consistente en 25 lotes industriales en finca de 77.67 cuerdas zonificada A-1	PR-946 Bo. Gurabo Arriba	2005490598JPU
Haciendas De Juncos	Consulta para la ubicación de proyecto residencial unifamiliar de 360 unidades con cabida de 400 metros cuadrados, en finca de 108.4156 cuerdas.	PR-198 Km. 17.3	2005490563JPU

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 14 – Consultas de Ubicación Sometidas en la Junta de Planificación Municipio de Juncos (2002-2010)			
Nombre	Descripción	Dirección	# de Consulta
Estancias De Trinitarias	Consulta para la ubicación de proyecto residencial unifamiliar de 35 unidades en solares de 450 metros cuadrados en finca de 25.0676 cuerdas.	PR-31 Km. 21.4	2004490957JPU
Alturas De La Reina	Consulta para la ubicación de proyecto residencial mixto de 266 unidades unifamiliares en solares de 300 metros cuadrados y 400 unidades multifamiliares en finca de 93.04 cuerdas.	Marginal PR-30 Bo. Mamey	2004490929JPU
Residencial Unifamiliar	Consulta para la ubicación de proyecto residencial unifamiliar de 141 unidades en solares de 325.00 metros cuadrados en finca de 50.00 cuerdas.	PR-31 Km. 21.4	2004490868JPU
Paseo Valencia	Consulta para la ubicacion de proyecto residencial unifamiliar de 131 unidades con cabidas de 312 unidades en finca de 133.1492 cuerdas zonificada A-1 y B-1	PR-31 Bo. Gurabo Arriba	2004490733JPU
Escuela Angel González	Consulta para la transaccion de terreno mediante la compra y ubicacion de proyecto institucional de 64,876 pies cuadrados en predio de terreno de 6.00 cuerdas zonificado A-2	PR- 9919 Nuevo Desvío Norte Josué Diaz Bo. Lirios	2004490663JGUT

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 14 – Consultas de Ubicación Sometidas en la Junta de Planificación Municipio de Juncos (2002-2010)			
Nombre	Descripción	Dirección	# de Consulta
Valle de la Ceiba	Consulta para la ubicación de proyecto residencial unifamiliar de 415 unidades en solares de 400 metros cuadrados en una finca de 128.5335 cuerdas.	PR-935 Km. 3.5	2004490611JPU
Hacienda San Carlos	Consulta para la ubicación de proyecto residencial multifamiliar 42 apartamentos en finca de 5.3 cuerdas.	PR-198 Km. 15.4	2004490310JPU
Centro de Bellas Artes	Consulta para la ubicacion de proyecto gubernamental consistente en centro de bellas artes de 18,730 pies cuadrados de construccion en finca de 0.2798 cuerdas zonificadas I-1	PR-31 Km 0.3	2004490287JGU
Solares Industriales	Consulta para la ubicacion de proyecto industrial consistente en 26 solares para uso industrial en una finca de 77.6784 cuerdas zonificadas A-1	PR-946 Km 0.5	2004490241JPU
Urbanizacion Industrial	Consulta para la ubicación de proyecto industrial en finca de 8.3555 cuerdas.	PR-935 Bo. Ceiba Norte	2004490115JPU

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 14 – Consultas de Ubicación Sometidas en la Junta de Planificación Municipio de Juncos (2002-2010)			
Nombre	Descripción	Dirección	# de Consulta
Valle de la Ceiba	Consulta para la ubicación de proyecto residencial unifamiliar de 415 unidades en solares de 400 metros cuadrados en finca de 158.8324 cuerdas.	PR-935 Km. 3.5	2004490059JPU
Comunidad El Caracol	Consulta para la ubicación de proyecto residencial unifamiliar de 73 unidades en solares 350 metros cuadrados en finca de 3.8 cuerdas.	Calle José N. Gándara Bo. Pueblo	2003490438JGUCE
Parque Recreacion Pasiva	Consulta para la ubicación de proyecto recreativo de 6,140 pies cuadrados de construcción,en finca de .9760 cdas,zonificada R-3 y P.	PR-189 Interseción PR-9919	2003490249JGU
Residencial, Solares	Consulta de ubicacion de proyecto residencial de 143 solares con cabidas 600 metros cuadrados en adelante, en finca de 94 cdas.zonificada A-2.	PR-919 Km.4.5	2002490606JPU
El Rosal	Ubicación de proyecto residencial unifamiliar de 90 unidades en solares de 350 metros cuadrados en finca de 14.28 cuerdas.	PR-31 Km. 24.0	2002490394JPU
Vistas El Encanto	Ubicación de proyecto residencial multifamiliar de 96 apartamentos en finca de 15.93 cuerdas.	Urb. El Encanto Bo. Mamey	2002490368JPU

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 14 – Consultas de Ubicación Sometidas en la Junta de Planificación Municipio de Juncos (2002-2010)			
Nombre	Descripción	Dirección	# de Consulta
Residencial Unifamiliar	Ubicación de proyecto residencial de 32 solares de 1,000 metros cuadrados en finca de 12.67 cuerdas.	PR-934 Km. 0.95	2002490049JPU

Tabla Número 15 – Proyectos Aprobados por la Administración de Reglamentos y Permisos Municipio de Juncos (2002-2010)			
Nombre	Descripción	Dirección	# de Permiso
Urb. Extensión Praderas De Ceiba Norte	47 viviendas solares	PR-935, Km 3.2, Bo. Ceiba Norte	09CX2-CET07-01389
Ciudad Jardin de Juncos	Obras para fase I de 148 lotes	PR-185, Km 19.3, Bo Gurabo Abajo	10PO2-CET00-05641
Senderos De Juncos Antes Portales De Juncos II	Construccion de 16 unidades	PR-185, Km 19.6, Sector Las Piñas, Bo Gurabo Abajo	09CX2-CET05-05634
Senderos De Juncos Antes Portales De Juncos II	45 viviendas	PR-185, Km 19.6, Sector Las Piñas, Bo Gurabo Abajo	09CX2-CET04-05634
Senderos De Juncos (Antes Portales De Juncos II)	Construccion de 44 unidades de vivienda unifamiliar	PR-185, Km 19.6, Sector Las Piñas, Bo Gurabo Abajo	09CX2-CET03-05634
Proyecto Extension Praderas De Ceiba Norte	Construccion de 18 unidades	PR-935, Km 3.2, Bo. Ceiba Norte	09CX2-CET03-01389
Urb. Extension Praderas De Ceiba Norte	31 viviendas solares	PR-935, Km 3.2, Bo. Ceiba Norte	09CX2-CET02-01389
Senderos De Juncos / Portales De Juncos II	44 viviendas	PR-185, Km 19.6, Sector Las Piñas, Bo Gurabo Abajo	09CX2-CET01-05634
Urb. Extension Praderas De Ceiba Norte 48 Viviendas Solares	48 viviendas solares	PR-935, Km 3.2, Bo. Ceiba Norte	09CX2-CET01-01389

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 15 – Proyectos Aprobados por la Administración de Reglamentos y Permisos Municipio de Juncos (2002-2010)			
Nombre	Descripción	Dirección	# de Permiso
Senderos De Juncos/Portales De Juncos Ii.	53 viviendas	PR-185, Km 19.6, Sector Las Piñas, Bo Gurabo Abajo	09CX2-CET01-05634
Urb. Extension Praderas De Ceiba Norte	60 viviendas	PR-935, Km 3.2, Bo. Ceiba Norte	09CX2-CET02-01389
Portales De Juncos II	Obras de urbanizacion proyecto de 203 unidades individuales de interes social	PR-185, Km 19.6, Sector Las Piñas, Bo Gurabo Abajo	08PO2-CET00-02621
Urb. Praderas De Ceiba Norte	Ext. Fase III proyecto residencial de 224 unidades	PR-935, Km 3.2, Bo. Ceiba Norte	08PO2-CET00-04934
Amgen Manufacturing Limited	Waste water treatment plant facility chemical shed electrical and piping system" fase II	PR-31, Km 24.6, Bo. Ceiba Norte	07CX2-CET00-04738
Mansiones De Juncos	30 unidades de viviendas unifamiliares	PR- 31, Km 24, Bo. Ceiba Norte	06CX2-CET01-02486
Urb. El Rosal	41 viviendas	PR- 31, Km 24, Bo. Ceiba Norte	06CX2-CET00-02486
La Inmaculada Fase II (Ahora Praderas De Ceiba Norte)	218 unidades de viviendas unifamiliares de interes social	PR-935, Km 3.3, Bo. Ceiba Norte	05PO2-CET00-00032
Urb. Estancias De La Ceiba	60 unidades	PR-178, Km 2.6, Bo. Guásimas	05CX2-CET04-00382
Urb. Praderas De Ceiba Norte	35 unidades	PR-935, Km 3.3, Bo. Ceiba Norte	05CX2-CET03-07909
Urb. Praderas De Ceiba Norte 18 Unidades	18 unidades	PR-935, Km 3.3, Bo. Ceiba Norte	05CX2-CET02-07909
Urb. Estancias De La Ceiba	74 viviendas	PR-178, Km 2.6, Bo. Guásimas	05CX2-CET02-00382
Urb. Estancias De La Ceiba	99 viviendas	PR-178, Km 2.6, Bo. Guásimas	05CX2-CET01-00382
Urb. Praderas De Ceiba Norte	39 viviendas	PR-935, Km 3.3, Bo. Ceiba Norte	05CX2-CET00-07909

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 15 – Proyectos Aprobados por la Administración de Reglamentos y Permisos Municipio de Juncos (2002-2010)			
Nombre	Descripción	Dirección	# de Permiso
Urb. Colinas De Juncos	28 viviendas	PR-31, Km 21.5, Bo. Gurabo Arriba	05CX2-CET01-01293
Urb. Estancias De La Ceiba	50 unidades	PR-178, Km 2.6, Bo. Guásimas	05CX2-CET00-00382
Lirios Cala II	39 viviendas	PR-928, Km 1.8, 2, Bo. Lirios	04CX2-CET17-04010
Lirios Cala II	53 viviendas	PR-928, Km 1.8, 2, Bo. Lirios	04CX2-CET13-04010
Lirios Cala II	28 viviendas	PR-928, Km 1.8, 2, Bo. Lirios	04CX2-CET11-04010
Lirios Cala II	37 viviendas	PR-928, Km 1.8, Bo. Lirios	04CX2-CET10-04010
Lirios Cala II	33 unidades	PR-928, Km 1.8, Bo. Lirios	04CX2-CET09-04010
Lirios Cala II	23 unidades	PR-928, Km 1.8, Bo. Lirios	04CX2-CET07-04010
Portales De Juncos	57 unidades	PR-185, Km 19.8, Bo. Gurabo	03CX2-CET01-00067
Lirios Cala Ii	Residencial de 257 unidades unifamiliares	PR-928, Km 1.8, Bo. Lirios	02PO2-CET00-04902
Laderas De Juncos	224 viviendas de interés social en solares de 300 m.c.	PR- 31 Km 21.6, Bo. Gurabo Abajo	02PO2-CET00-03355
Vistas De Juncos	25 solares residenciales con cabidas mínimas de 900.00 metros cuadrados	PR-919, Km 4.5, Bo. Valenciano Abajo	02PO2-CET00-02561
Portales De Juncos	150 unidades unifamiliares	PR-185, Km 19.8, Bo. Gurabo Abajo	02PO2-CET00-00347
Laderas De Juncos	40 unidades	PR-31 Km 21.6, Bo. Gurabo Abajo	02CX2-CET08-04328
Laderas De Juncos	30 unidades	PR-31 Km 21.6, Bo. Gurabo Abajo	02CX2-CET05-04328
Laderas De Juncos	18 unidades	PR-31 Km 21.6, Bo. Gurabo Abajo	02CX2-CET04-04328

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 15 – Proyectos Aprobados por la Administración de Reglamentos y Permisos Municipio de Juncos (2002-2010)			
Nombre	Descripción	Dirección	# de Permiso
Laderas De Juncos	25 unidades	PR-31 Km 21.6, Bo. Gurabo Abajo	02CX2-CET03-04328
Paseo De La Ceiba	36 unidades	PR-935, Km 3.5, Bo. Ceiba Norte	02CX2-CET03-04163
Laderas De Juncos	18 viviendas de interés social	PR-31 Km 21.6, Bo. Gurabo Abajo	02CX2-CET02-04328
Laderas De Juncos	25 unidades	PR-31 Km 21.6, Bo. Gurabo Abajo	02CX2-CET03-04328
Laderas De Juncos	29 viviendas	PR-31 Km 21.6, Bo. Gurabo Abajo	02CX2-CET01-04328
Palo Blanco Development	26 unidades de vivienda	PR-935, Km 3.5, Bo. Ceiba Norte	02CX2-CET01-01117
Laderas De Juncos	38 viviendas de interés social	PR-31 Km 21.6, Bo. Gurabo Abajo	02CX2-CET00-04328
Paseo De La Ceiba	33 unidades	PR-935, Km 3.5, Bo. Ceiba Norte	02CX2-CET00-04163
Paseo De La Ceiba	23 unidades de vivienda	PR-935, Km 3.5, Bo. Ceiba Norte	02CX2-CET00-01117
Paseo De La Ceiba	17 unidades unifamiliares de tres dormitorios cada unidad	PR-935, Km 3.5, Bo. Ceiba Norte	02CX2-CET00-00450

© 2012 CMA A&E LLP

7.2.2 Municipio de Las Piedras

Tabla Número 16 – Consultas de Ubicación Sometidas en la Junta de Planificación Municipio de Las Piedras (2002-2010)			
Nombre	Descripción	Dirección	# de Permiso
Sucesión Jovino Reyes	Consulta para la ubicacion de proyecto residencial de 15 solares, con cabida de 500 metros cuadrados, en finca de 3.1431 cuerdas calificada A-2.	PR-198 Ramal PR-9937 Km 1.0 Int. Sector Santana Bo. Ceiba	2010500001JPU
Las Piedras Shopping Center	Consulta para la ubicacion de proyecto comercial, consistente en un centro comercial, de 113,000 pies cuadrados de construccion, en una finca de 14.50 cuerdas calificada A-1.	PR-204 Km 20.3 Bo Ceiba	2009500160JPU
Cancha Municipal de Baloncesto	Construccion de cancha de baloncesto con area de construcción de 27,581 pies cuadrados dentro del predio del complejo deportivo existente en parcela con cabida total de 2.4726 cuerdas	PR-198, Km 20.3, Bo Ceiba	2007500344JGU
Walgreens Las Piedras	Consulta para la ubicacion de proyecto comercial de 15,390 pies cuadrados de construccion consistente en Farmcacia Walgreens en finca de 4.13 cuerdas zonificada I-1	PR-183, Km. 20.6 Bo. Montones	2007500155JPU
Iglesia Adventista del Septimo Dia de Tejas	Consulta para la ubicacion de proyecto institucional de 7,417.00 metros cuadrados en solar de 1.884 cuerdas zonificado A-3.	PR-921 Km. 2.8 Bo. Tejas	2006500748JPU

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 16 – Consultas de Ubicación Sometidas en la Junta de Planificación Municipio de Las Piedras (2002-2010)			
Nombre	Descripción	Dirección	# de Permiso
PALMA ROYALE II	Consulta para la ubicacion de proyecto residencial, consistente en 408 unidades unifamiliares con cabidas de 300.04 metros cuadrados en finca de 53.6860 cuerdas zonificada A-1.	PR-9936 Km. 0.4 Sector Sostre Bo. El Río	2006500257JPU
Ralphs Food Warehouse	Consulta para la ubicación de proyecto comercial de 108,900 pies cuadrados de una finca de 10.9552 cuerdas.	PR-183 Bo. Tejas	2005500121JPU
Proyecto público de pista de fango para motocross y four-track	Consulta para la ubicación de proyecto público de pista de fango para motocross y four-track de 164,029.97 pies cuadrados en finca de 14.2400 cuerdas.	PR-949, Km. 3.1 Bo. El Río	2004500810JGU
Proyecto Residencial	Consulta para la ubicacion de proyecto residencial unifamiliar de 9 unidades con cabidas de 3,930.3940 a 14,933.5133 metros cuadrados en finca de 26 cuerdas zonificadas A-1	PR 198 Km 19.4 Bo. Quebrada Arenas	2004500272JPU
Estancias de los Artesanos	Consulta para la ubicacion de proyecto residencial mixto de 488 solares unifamiliares de 4oo metros cuadrados y 126 unidades multifamiliares en finca de 199.4722 cuerdas no zonificadas	PR-183 Km 69.0 Bo. Montones	2004500171JPU

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 16 – Consultas de Ubicación Sometidas en la Junta de Planificación Municipio de Las Piedras (2002-2010)			
Nombre	**Descripción**	**Dirección**	**# de Permiso**
Proyecto Residencial	Consulta para la ubicación de proyecto residencial multifamiliar de 92 apartamentos en finca de 5.693 cuerdas.	PR-13 Villas de Las Piedras Bo. Quebrada Arenas	2003500942JPU
Dosificadora de Hormigon	Consulta para la ubicación de proyecto industrial de dosificadora de hormigon en un predio de terreno de 1.00 cuerda.	PR-9936 Bo. El Río	2003500812JPU
Proyecto Residencial	Consulta para la ubicación de proyecto residencial unifamiliar de 9 solares con cabidas promedio de 1,200 metros cuadrados, en finca de 5 cdas, zonificada A-3.	PR 921 Km 3.8 Bo. Tejas	2003500356JPU
Centros Culturales	Consulta para la ubicación de proyecto institucional de 6,100 pies cuadrados, en finca de 4.2429 cuerdas.	PR-198 Km. 22.0 Bo. Quebrada Arenas	2003500073JGU
Proyecto Industrial	Consulta para la ubicación de proyecto industrial de 3,600 pies cuadrados de construcción,en finca de 17.9967 cdas.zonificada A-3 y A-2.	PR 9936 Km 87.8 Bo. El Río	2002501031JGU
Proyecto Industrial	Consulta para la ubicacion de proyecto industrial de 5,174.41 pies cuadrados consistente de almacen de materiales, estacionamiento de vehiculos pesados y taller de reparacion,en finca de 3,981.9930 metros cuadrados zonificada R-0.	Ramal PR-9937 Km 0.6 Bo. Ceiba	2002500949JPU

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 16 – Consultas de Ubicación Sometidas en la Junta de Planificación Municipio de Las Piedras (2002-2010)			
Nombre	**Descripción**	**Dirección**	**# de Permiso**
Proyecto Recreativo	Consulta para la ubicacion de proyecto recreativo de 4.20 cdas.,en finca de 14.25 cdas.zonificada A-3.	PR 917 KM 3.4 Bo. Montones	2002500832JGU

Tabla Número 17 – Proyectos Aprobados por la Administración de Reglamentos y Permisos Municipio de Las Piedras (2002-2010)			
Nombre	**Descripción**	**Dirección**	**# de Permiso**
Villas de San Cristobal	(290) vivendas unifamiliares de interés social	PR-183, Km 18, Bo. Montones 1	02PO2-CET00-01034
Hacienda Los Robles	23 solares residenciales	PR-198, Km 25.1, Bo. Las Ferminas	02PO2-CET00-04522
-----	Dieciseis (16) solares residenciales	PR-183, Km 17, Bo. Ceiba	02PO5-00000-00009
Villas de San Cristobal	41 unidades	PR-183, Km 18, Bo. Montones 1	03CX2-CET00-01694
La Campiña Fase II	114 unidades	PR-183, Km 69	03CX2-CET00-01756
Vistas del Rio	20 viviendas	PR-189, Bo. Collores	03CX2-CET00-04875
Villas de San Cristobal	46 viviendas solares	PR-183, Km 18, Bo. Montones 1	03CX2-CET01-01694
Villas de San Cristobal	21 viviendas solares	PR 183, Km 18, Bo. Montones 1	03CX2-CET02-01694
Vista del Rio	34 unidades	PR-189, Bo. Collores	03CX2-CET02-04875
Villas de San Cristobal	52 unidades	PR 183, Km 18, Bo. Montones 1	03CX2-CET03-01694
Villas de San Cristobal	37 unidades	PR-183, Km 18, Bo. Montones 1	03CX2-CET04-01694

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 17 – Proyectos Aprobados por la Administración de Reglamentos y Permisos Municipio de Las Piedras (2002-2010)			
Nombre	**Descripción**	**Dirección**	**# de Permiso**
Villas de San Cirstobal	44 unidades	PR-183, Km 18, Bo. Montones 1	03CX2-CET06-01694
Extension Las Mercedes (Vista del Rio)	Solares: 76 @ 141	PR-189, Bo. Collores	03CX2-CET06-04875
Villas de San Cristobal	54 unidades	PR-183, Km 18, Bo. Montones 1	03CX2-CET08-01694
Villas de San Cristobal	20 unidades de vivienda	PR-183, Km 18, Bo. Montones 1	03CX2-CET12-01694
Extension Las Mercedes (Vistas Del Rio)	Viviendas solares 52 @ 71.	PR-189, Bo. Collores	03CX2-CET13-04875
Vistas del Rio	35 unidades solares	PR-189, Bo. Collores	03CX2-CET16-04875
Mansiones de Los Artesanos	54 unidades	PR-198, Km 20.6, Bo. Quebrada Arena Y Ceiba	05CX2-CET01-03506
Mansiones de Los Artesanos	Construcción de 48 unidades de viviendas unifamiliares	PR-198, Km 20.6, Bo. Quebrada Arena Y Ceiba	05CX2-CET02-03506
Mansiones de Los Artesanos	Construcción de 43 unidades de viviendas unifamiliares	PR-198, Km 20.6, Bo. Quebrada Arena Y Ceiba	05CX2-CET08-03506
Mansiones de Los Artesanos	18 unidades de viviendas	PR-198, Km 20.6, Bo. Quebrada Arena Y Ceiba	05CX2-CET10-03506
Mansiones de Los Artesanos	11 unidades de viviendas	PR-198, Km 20.6, Bo. Quebrada Arena Y Ceiba	05CX2-CET11-03506
-----	Construcción (24) unidades de vivienda	PR-948, Km 0.4, Bo. El Rio	06CX2-CET00-11074
La Estancia	51 viviendas	PR-9936, Km 0.4, Bo. El Rio	06CX2-CET01-07559
La Estancia	21 viviendas	PR-9936, Km 0.4, Bo. El Rio	06CX2-CET06-07559
Palma Royale	45 viviendas	PR-9936, Km 0.4, Bo. El Rio	06CX2-CET10-07559

© 2012 CMA A&E LLP

Tabla Número 17 – Proyectos Aprobados por la Administración de Reglamentos y Permisos Municipio de Las Piedras (2002-2010)			
Nombre	Descripción	Dirección	# de Permiso
-----	Veinticuatro (24) unidades de vivienda	PR-948, Km 0.4, Bo. El Rio	06PO2-CET00-00870
Palma Royale	37 viviendas	PR-9936, Km 0.4, Bo. El Rio	07CX2-CE003-09822
La Estancia	21 viviendas	PR-948, Km 0.4, Bo. El Rio	07CX2-CET00-01875
Comunidad Especial Boqueron	40 unidades de vivienda	PR- 937, Km 0.5, Comunidad Especial, Bo. Boqueron	07CX2-CET00-03484
Camino Sereno (Antes Florida Estates)	13 viviendas	PR-936, Km 0.5, Bo. Quebrada Arenas	07CX2-CET00-06044
Palma Royale	56 unidades de vivienda	PR-9936, Km 0.4, Bo. El Rio	07CX2-CET00-09822
Camino Sereno (Antes Florida Estates)	65 viviendas	PR-936, Km 0.5, Bo. Quebrada Arenas	07CX2-CET01-06044
Palma Royale	Construcción de 55 unidades de viviendas	PR-9936, Km 0.4, Bo. El Rio	07CX2-CET01-09822
Palma Royale	31 viviendas	PR-9936, Km 0.4, Bo. El Rio	07CX2-CET02-09822
Camino Sereno (Antes Florida Estates)	Construcción de 18 viviendas	PR-936, Km 0.5, Bo. Quebrada Arenas	07CX2-CET04-06044
Paseo Samaritano	124 unidades de vivienda unifamiliar de interés social	PR-183, Km 19.6, Bo. Montones, Collores Y Ceiba	07PO2-CET00-10344
Olimpic Hills	Construcción de 18 unidades de viviendas.	PR-198, Km 20.1, Bo. Ceiba Norte	08CX2-CET00-02707
Portales De Las Piedras II	28 viviendas	PR-936, Km 1.0, Bo. Quebrada Arenas	09CX2-CET00-01700

© 2012 CMA A&E LLP

7.3 Tipos de Impactos

7.3.1 Demanda de Agua Potable

El agua potable consumida en los Municipios de Juncos y Las Piedras es suplida a través de plantas de filtración operadas por la AAA. El servicio de agua potable para el JSP podrá ser suplido por el sistema de agua potable actual sin la necesidad de realizar mejoras ni causar impacto en el servicio actual dado que el consumo del Proyecto es uno mínimo.

7.3.2 Descargas de Aguas Usadas

Las aguas usadas generadas en los Municipios de Juncos y Las Piedras son tratadas en la planta de tratamiento de Caguas operada por la AAA. El aumento en descarga esperado por el Proyecto en su etapa de operación será de aproximadamente 100 galones por día, aumento que podrá ser manejado sin problemas por el sistema existente.

7.3.3 Demanda de Energía Eléctrica

El proyecto consiste en la construcción de un sistema de generación de energía eléctrica utilizando el sol. El mismo contempla inyectar hasta 52 MW de energía eléctrica al sistema operado por la AEE.

Sin embargo, para el edificio de operación y mantenimiento será necesario que la AEE supla energía eléctrica al JSP, para el periodo nocturno. El consumo de energía de los equipos a ser instalados dentro de este edificio es mínimo y podrá ser suplido por el sistema actual de la AEE sin la necesidad de construir subestaciones u otras mejoras al sistema existente.

Basado en un consumo estimado de 10 kVA por residencia unifamiliar, el proyecto propuesto pudiera servir hasta a 5,200 residencias del área.

7.3.4 Generación de Desperdicios Sólidos

La generación de desperdicios sólidos no peligrosos durante la operación es de alrededor de 2 yardas cúbicas por semana, de las cuales aproximadamente 1 yarda será reciclada. Esta generación de desperdicios sólidos no peligrosos no causará impacto en el relleno sanitario que reciba los mismos.

© 2012 CMA A&E LLP

7.3.5 Niveles de Tránsito Vehicular

El proyecto está localizado entre las carreteras estatales PR-935 y PR-9936. Dado que durante la operación del proyecto habrá dos empleados a tiempo completo, solamente se generarán unos cinco viajes diarios. Este aumento en volumen podrá ser absorbido por estas carreteras sin generar problemas.

7.3.6 Sistemas de Recursos Naturales Sensitivos

El proyecto está propuesto para ser construido en una parcela que es usada para actividades agrícolas. Para minimizar el impacto en esta importante actividad, se ha estado en conversaciones con el dueño de la parcela para determinar el área necesaria para que se puedan mantener las actividades en el predio aunque a una escala menor. De esta manera existe la posibilidad de que ambas actividades co-existan.

7.3.7 Recursos Culturales

El área donde se construirá el proyecto ha estado bajo actividad agrícola intensa por muchos años. Estas actividades incluyen el movimiento de ganado a través de la misma para mantener la producción de pastos, los cuales son el alimento principal de estos animales. Esta actividad pudo haber impactado algún recurso arqueológico, de haber existido, en el área.

La Evaluación Arqueológica Fase 1A realizada en el predio del proyecto indica que al sur del predio existen varios lugares arqueológicos conocidos. Estos yacimientos no se verán afectados por el proyecto propuesto.

7.3.8 Inundabilidad de los Terrenos

Los peligros de construir en zonas inundables son el desplazamiento de escorrentía o aguas procedentes de desbordamientos de los ríos, que, a su vez, provoca el aumento de niveles de inundación en áreas circundantes y el daño a la vida y propiedad de los habitantes.

El área donde se construirá el proyecto se encuentra fuera de zonas susceptibles a inundaciones. El proyecto no causará efectos negativos en esta designación.

7.3.9 Actividades Agrícolas

Un análisis de los proyectos propuestos mediante Consultas de Ubicación entre los años 2002 y 2010 muestra que de llevarse a cabo esos proyectos se impactarían varias fincas con zonificación agrícola tanto en el Municipio de Juncos como en el Muncipio de Las Piedras. De la información disponible en los medios electrónicos no podemos determinar si las fincas fueron o serán impactadas en su totalidad o si coexistirán las actividades residenciales con las agrícolas.

© 2012 CMA A&E LLP

El proyecto propuesto presenta la posibilidad de la coexistencia entre las actividades agrícolas existentes en el predio con la actividad propuesta de generación de energía renovable. De materializarse esa opción, el proyecto propuesto no ocupará toda la finca manteniendo área suficiente para continuar realizando las actividades agrícolas existentes, aunque en una escala menor que la actual.

7.4 Conclusión

No se prevé que el Proyecto impactará significativamente recursos naturales, áreas o especies sensitivas, y los impactos no significativos serán mitigados apropiadamente. Además, no se comprometen los recursos naturales del área.

El impacto acumulativo esperado es en el uso de tierras agrícolas para la construcción. Según descrito anteriormente, el proyecto contempla la posibilidad de la coexistencia entre las actividades agrícolas a una escala menor que la actual y la generación de energía solar. De esta manera se pudiera mantener la operación de pastoreo de ganado y producción de leche mientras se cumple con los requisitos de la política de emergencia energética decretada por el gobierno central de Puerto Rico.

Según los proyectos aprobados por la Junta de Planificación y la Administración de Reglamentos y Permisos, no se contempla el desarrollo de los terrenos aledaños al proyecto propuesto.

Entendemos que el uso parcial de estos terrenos para la construcción de los módulos fotovoltaicos es cónsono con la política energética del Gobierno de Puerto Rico causando un impacto mínimo al medioambiente y a la agricultura.

© 2012 CMA A&E LLP

8.0 RECOMENDACIONES DE LAS AGENCIAS

La presente Declaración de Impacto Ambiental ha sido circulada por las siguientes agencias:

- Autoridad de Carreteras y Transportación
- Autoridad para el Manejo de Desperdicios Sólidos
- Autoridad de Energía Eléctrica
- Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
- Departamento de Agricultura
- Junta de Calidad Ambiental
- Instituto de Cultura Puertorriqueña
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
- Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos
- Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre
- Oficina Estatal de Conservación Histórica
- Municipio de Juncos
- Municipio de Las Piedras

Una vez estas agencias emitan sus comentarios, éstos serán incorporados al documento de evaluación ambiental final.

En carta fechada 22 de agosto de 2012, el Municipio de Juncos emitió su endoso a las rutas propuestas para la interconexión eléctrica entre el proyecto y el CTJ. En dicha carta, el Municipio indica que "*autoriza a NRG a diligenciar la obtención de los permisos y/o derechos necesarios para la construcción de la línea de transmisión a través de la ruta propuesta y asistirá a NRG en sus esfuerzos para obtener los permisos correspondientes para este proyecto.*" Copia de esta comunicación se incluye como Apéndice K.

© 2012 CMA A&E LLP

CERTIFICACIÓN DEL PROFESIONAL QUE PREPARÓ EL DOCUMENTO AMBIENTAL

Yo, Pedro A. Janer, certifico que he preparado, evaluado y revisado la información contenida en el documento ambiental cuya Acción Propuesta se titula Juncos Solar Project y que consiste en la construcción y operación de una planta fotovoltaica con capacidad para generar hasta 52 megavatios.

En relación al Proyecto antes mencionado y su correspondiente documento ambiental, **CERTIFICO QUE:**

1. Toda la información vertida en el documento ambiental es **CIERTA, CORRECTA,** y **COMPLETA** a mi mejor entender.
2. **AFIRMO** y **RECONOZCO** las consecuencias de incluir y someter información incompleta, inconclusa o falsa en dicho documento.

Y para que así conste, firmo la presente certificación en Guaynabo, Puerto Rico, hoy día 28 de diciembre de 2012.

Firma

© 2012 CMA A&E LLP

CERTIFICACIÓN DEL FUNCIONARIO RESPONSABLE DE LA AGENCIA PROPONENTE

Yo, Ing. Joel Meléndez Rodríguez, Gerente Interino de División Servicios Especiales, Compañía de Fomento Industrial, certifico que toda la información vertida en el documento ambiental cuya Acción Propuesta se titula Juncos Solar Project, es **CIERTA, CORRECTA,** y **COMPLETA** a mi mejor entender.

Y para que así conste, firmo la presente certificación en San Juan, Puerto Rico, hoy día 28 de diciembre de 2012.

Firma: _____

Nombre: Ing. Joel Melendez

Dirección: Administración de Asuntos Energéticos
P.O. Box 41314
San Juan, Puerto Rico 00940

Teléfono: (787) 332-0914

La Administración de Asuntos Energéticos (AAE) y la Compañía de Fomento Industrial (PRIDCO) acordaron mediante memorando de entendimiento que un funcionario de PRIDCO se limitará a revisar este documento ambiental para que el mismo cumpliese con los requisitos de la resolución 11-4 de la Junta de Calidad Ambiental (JCA).
La AAE continuará siendo la agencia proponente y designará al funcionario responsable de las etapas subsiguientes de este proyecto ante la JCA.

© 2012 CMA A&E LLP

Plan Route.dwg

THIS DRAWING WAS PREPARED BY POWER ENGINEERS, INC. FOR A SPECIFIC PROJECT, TAKING INTO CONSIDERATION THE SPECIFIC AND UNIQUE REQUIREMENTS OF THE PROJECT. REUSE OF THIS DRAWING OR ANY INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING FOR ANY PURPOSE IS PROHIBITED UNLESS WRITTEN PERMISSION FROM BOTH POWER AND POWER'S CLIENT IS GRANTED.

REV	REVISIONS	DATE	DRN	DSGN	CKD	APPD
A	ISSUED FOR REVIEW	10/24/12	JJS	CJS	MRM	

REFERENCE DRAWINGS

DSGN	CJS	10/24/12
DRN	JJS	10/24/12
CKD	MRM	10/24/12

SCALE: NOT TO SCALE

FOR 22x34 DWG ONLY

POWER ENGINEERS

NRG SOLAR

JUNCOS 115kV TRANSMISSION-TIE

OVERALL ROUTE LAYOUT

JOB NUMBER 128082

REV A

DRAWING NUMBER PØ-1

ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA

PREPARADO PARA:

NRG SOLAR JUNCOS LLC
JUNCOS – LAS PIEDRAS, PUERTO RICO

PREPARADO POR:

CMA
Architects & Engineers LLP

DICIEMBRE 2012

TABLA DE CONTENIDO

		Páginas
	Lista de Figuras	4
	Lista de Tablas	5
1.	Introducción	6
2.	Descripción General/ Ecológica del Lugar	10
	A. Zona de Vida Ecológica	10
	B. Topografía	11
	C. Tipos de Asociaciones de Vegetación	11
	D. Cuerpos de Agua y Humedales	12
	E. Especies Raras o en Peligro de Extinción	12
3.	Estudio en el Lugar	14
	A. Metodología	14
	i. Metodología para el estudio de Flora e Identificación de Especies	14
	ii. Metodología para el Estudio de la Fauna e Identificación de Especies	14
	iii. Metodología para la Identificación de Humedales Potenciales	15

© CMA, LLP 2012

B. Resultados 16

i. Flora 16

ii. Fauna 22

iii. Humedales y Cuerpos de Agua 26

4. Elementos Críticos 30

5 Conclusiones y Recomendaciones 35

6. Personal participante en la preparación del documento 39

7. Bibliografía 40

© CMA, LLP 2012

LISTA DE FIGURAS

Figura Núm. 1	Mapa de Localización
Figura Núm. 2	Foto Aérea
Figura Núm. 3	Mapa de suelos
Figura Núm. 4	Mapa de Areas Sensitivas
Figura Núm. 5	Leyenda Mapa de Areas Sensitivas
Figura Núm. 6	Mapa de Elementos Críticos
Figura Núm. 7 @ 10	Fotos del Area

© CMA, LLP 2012

LISTA DE TABLAS

Tabla Número 1 Flora- Arboles y Arbustos

Tabla Número 2 Flora - Herbáceas

Tabla Número 3 Fauna

© CMA, LLP 2012

1. Introducción

NRG Solar Juncos LLC. (NRG) propone la construcción y operación de un proyecto de energía renovable generada por tecnología solar para vender electricidad a la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE). El Juncos Solar Project (JSP o "el Proyecto") consistirá de una instalación de energía solar fotovoltaica (PV) que producirá 52 megavatios (MW) de corriente alterna (AC). La propiedad está ubicada en la Carretera Estatal PR-935 Km. 19.7 en el barrio Ceiba Norte del municipio de Juncos y barrio Quebrada Arenas del municipio de Las Piedras. La electricidad que genere el Proyecto será enviada al Centro de Transmisión Juncos mediante una línea de interconexión de 115 kV. La Figura Número 1 muestra la ubicación en el Mapa de Localización y la Figura Número 2 muestra la Foto Aérea.

El proyecto contará con un edificio de 2,000 pies cuadrados para albergar la oficina administrativa, baño, área de almacén y cuarto eléctrico, además de todos los equipos eléctricos que componen la planta fotovoltaica. El cuarto eléctrico albergará el panel de interruptores ("switchgear") y un generador de electricidad ("stand-by"). También habrá una caseta de guardia. Los módulos

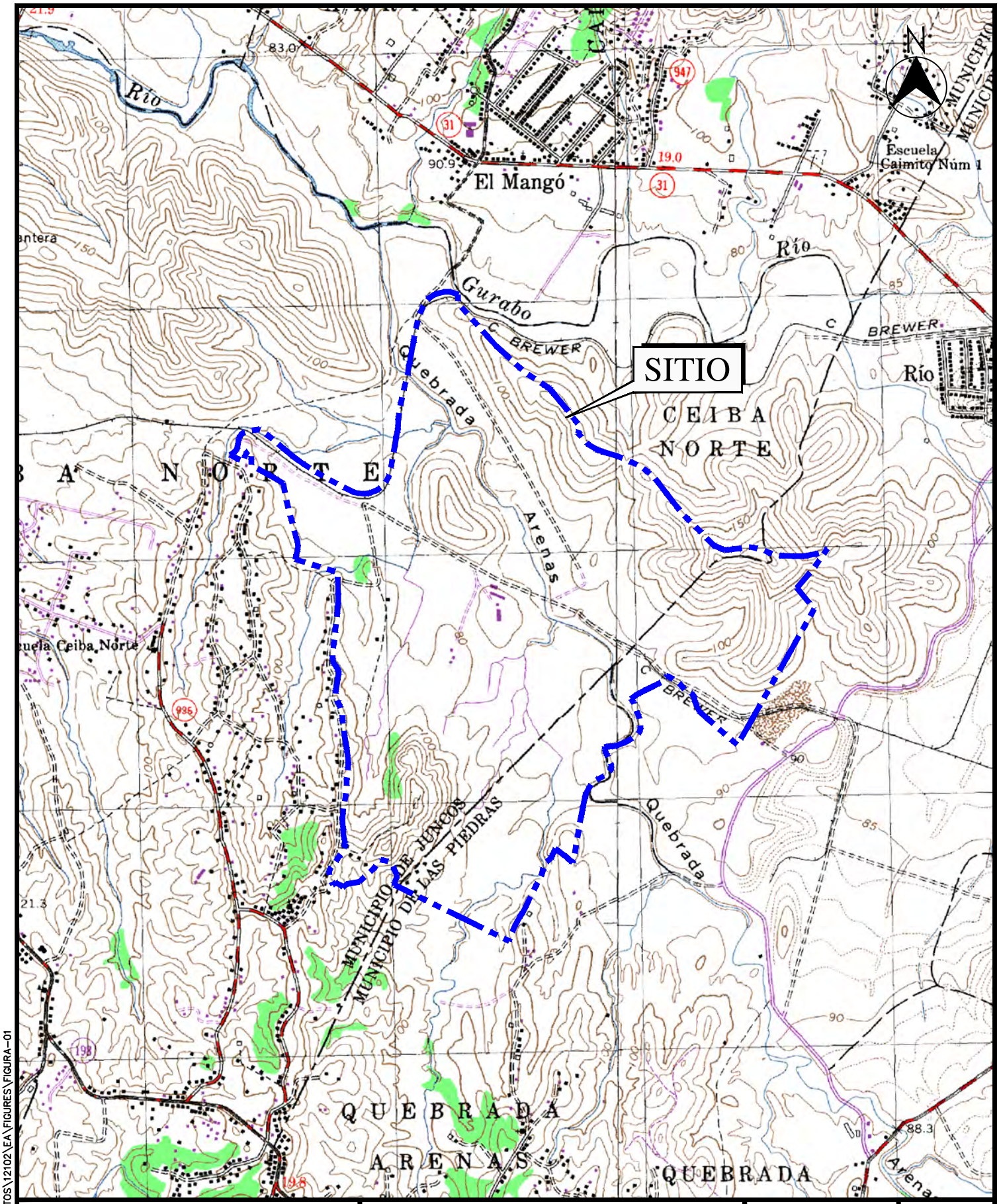
© CMA, LLP 2012

estarán conectados entre sí por caminos en gravilla. Toda la propiedad será cercada por seguridad.

La instalación propuesta consistirá de paneles fotovoltaicos no refractivos instalados sobre el terreno. Los paneles estarán agrupados en módulos con capacidad para generar 1 MW cada uno. Dichos paneles estarán montados sobre el terreno en estructuras de metal y orientados en ángulo hacia el Sur. La energía generada en forma de corriente directa será convertida en corriente alterna mediante inversores eléctricos. La energía convertida por los inversores se llevará a través de alimentadores eléctricos soterrados hasta un panel de interruptores o "switchgear" ubicado en una subestación eléctrica a ser construida como parte del proyecto. El voltaje de esta corriente alterna será aumentado mediante un transformador en la subestación de la instalación. La subestación eléctrica tendrá una capacidad de 50 MV.

En respuesta a las leyes estatales y federales, NRG ha contratado los servicios de CMA Architects & Engineers LLP para la preparación del siguiente estudio de Flora y Fauna. El trabajo de campo realizado fue para determinar principalmente las condiciones existentes en el área de estudio con una cabida de aproximadamente 709 cuerdas. El límite del área de estudio se presenta en las Figuras 3 a la 6. En la preparación del mismo se realizó una revisión de la literatura existente, mapas, datos de la Oficina de Pro-Patrimonio Natural del DRNA, visitas de reconocimiento de campo y revisión de fotos áreas históricas.

© CMA, LLP 2012



CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP
1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-sjpr.com
© 2012 CMA A&E LLP

MAPA DE LOCALIZACION

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS–LAS PIEDRAS, PUERTO RICO

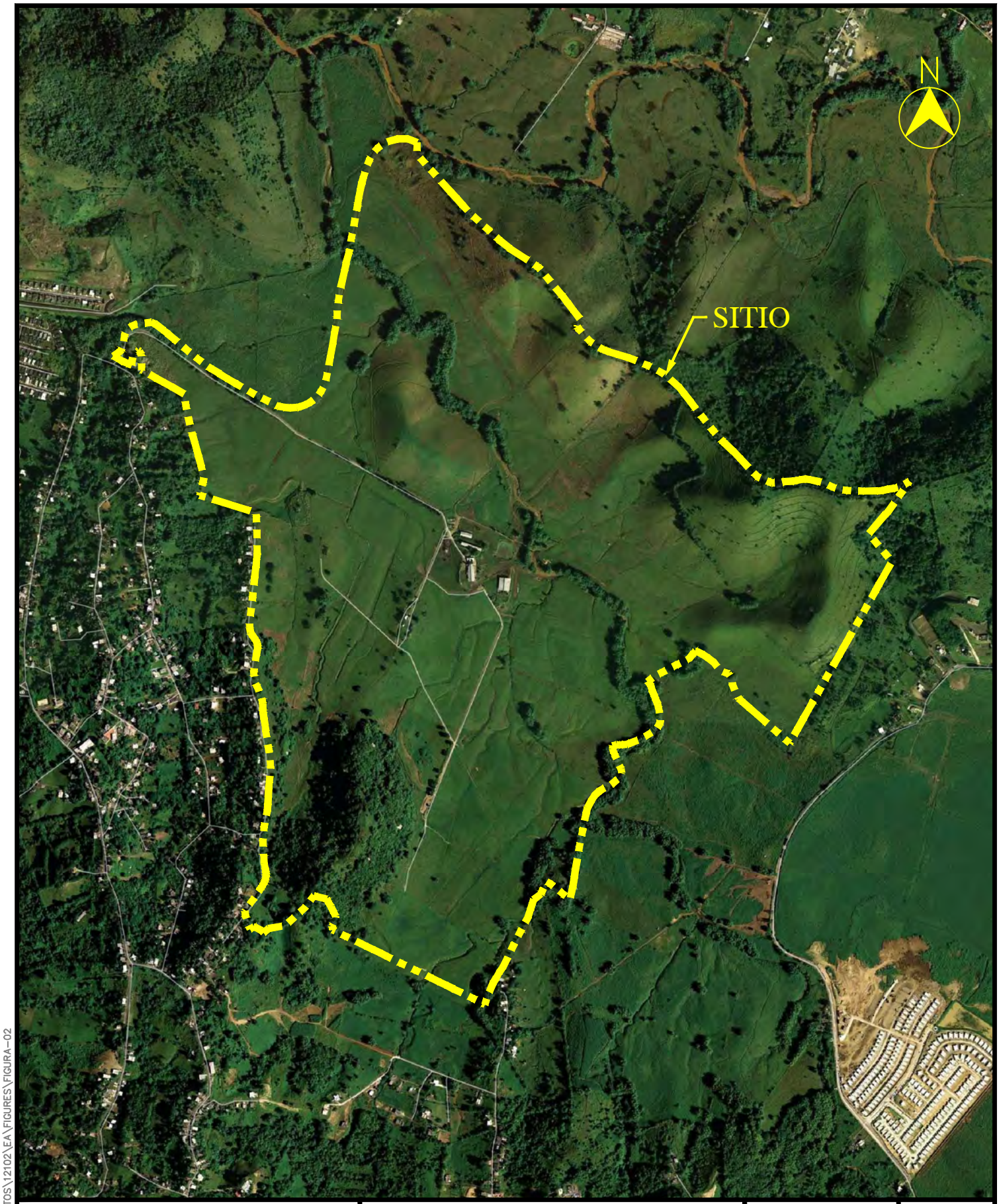
CMA# 12102

ESCALA: 1: 20,000

FECHA: 08/01/12

FIGURA 1

FILE: M:\CIVIL\PROYECTOS\12102\EA\FIGURES\FIGURA-01



FILE: M:\CIVIL\PROYECTOS\12102\EA\FIGURES\FIGURA-02

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-sjpr.com
© 2012 CMA A&E LLP

FOTO AEREA (2006)

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS-LAS PIEDRAS, PUERTO RICO

CMA# 12102

ESCALA: 1:15,000

FECHA: 08/01/12

FIGURA 2

2. Descripción General / Ecológica del Lugar

A. Zona de Vida Ecológica

De acuerdo a Ewel y Whitmore (1973), el área de estudio se encuentra en la zona ecológica del Bosque Húmedo Subtropical (Subtropical Moist Forest). Esta zona de vida ecológica cubre casi (2,123.55 millas cuadradas) 5,500 kilómetros cuadrados lo cual es equivalente al 58% del área total de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Está delineada por una precipitación promedio anual de 1000 mm o 1100 mm (39.37 pulgadas o 43.30 pulgadas) hasta aproximadamente 2000 mm o 2200 mm (78.74 pulgadas a 86.61pulgadas) y una biotemperatura[1] entre los 18° y 24° C. En general, la humedad en esta zona de vida ecológica es cercanamente ideal, en base anual, con suficiente agua para el soporte de la agricultura.

Por las características deseables para diferentes usos de terrenos, casi toda la zona ha sido deforestada en algún momento. Las especies gramíneas forman el paisaje dominante de la zona del Bosque Húmedo Subtropical de Puerto Rico (Ewel y Whitmore, 1973).

En la actualidad, el área bajo estudio fue y es utilizada para actividades de ganadería y el cultivo intensivo de forraje.

[1] Biotemperatua promedio es equivalente a la temperatura del aire promedio modificada al sustituir el cero (0) por valores fuera del rango de 0° y 30°C.

© CMA, LLP 2012

B. Topografía

La topografía a través del área comprendida por el proyecto propuesto se encuentra dentro del área clasificada como las llanuras del interior montañoso del este. En la misma se intercalan colinas o áreas con elevaciones desde 80 hasta 190 metros sobre el nivel del mar.

C. Tipos de Asociaciones de Vegetación

Dos asociaciones de vegetación fueron observadas en el área comprendida por el proyecto propuesto. Las asociaciones son las siguientes:

1. Arboledas en las colindancias
2. Áreas de pastizales en los terrenos utilizadas para el pastoreo del ganado.
3. Areas de Bosque Secundario

La vegetación dominante consiste de yerbas y arbustos asociados a áreas manejadas por las actividades agrícolas. En las áreas de pastizal la vegetación dominante consiste de *Urochloa maxima* (Yerba de Guinea), *Digitaria eriantha* (Yerba Pangola), *Urochloa ruziziensis* (Yerba Congo) y *Sorghum halepense* (Yerba Johnson) en los bordes del mismo entre otras.

© CMA, LLP 2012

D. Cuerpos de Agua y Humedales

Dentro de los límites comprendidos por el proyecto propuesto se observó la presencia de cuerpos de agua como la Quebrada Arenas, drenajes naturales sin nombre y canales de drenaje de la finca. También se observó la presencia de áreas que presentan las características de humedales potenciales cerca de los canales de drenaje o en áreas irrigadas para la producción de forraje.

E. Especies Raras o en Peligro de Extinción

De acuerdo a la información obtenida de la Oficina de Pro-Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, y al mapa de Areas Sensitivas de la NOAA en el área propuesta para el área del proyecto no se ha observado y/o documentado la existencia de alguna especie rara, amenazada o en peligro de extinción. Sin embargo, el U.S. Fish & Wildlife Service en su Mapa de Especies Caribeñas en Peligro de Extinción identifica la presencia de las siguientes especies en los municipios de Juncos y Las Piedras: En las Piedras identifica la Paloma Sabanera (Patagioenas inornata wetmorei), Coquí Guajón (Eleutherodactylus cooki), y la boa de Puerto Rico (Epicrates inornatus). De acuerdo a las visitas realizadas al predio ninguna de las especies fue observada.

© CMA, LLP 2012

3. Estudio en el Lugar

A. Metodología

i. Metodología para el Estudio de la Flora y la Identificación de Especies.

Para evaluar adecuadamente el componente vegetativo presente en el área de estudio se recorrió la finca en su totalidad. Las visitas se realizaron durante los días 14, 15, 20, 21, y 26 de junio de 2012, 17 al 20 y 30 de julio de 2012 y 6 al 8, 10 , 14, y 15 de agosto de 2012. Las especies reconocidas en el campo fueron identificadas en el lugar. Las especies con más dificultad de identificar fueron colectadas para su clasificación futura mediante la utilización de las claves y literatura científica.

ii Metodología para el Estudio de la Fauna e Identificación de Especies.

El estudio de campo principal para la observación de las aves del área fue realizado los días 14, 15, 20, 21, y 26 de junio de 2012, 17 al 20 y 30 de julio de 2012 y 6 al 8, 10, 14, y 15 de agosto de 2012. La avifauna del lugar fue evaluada visualmente, mediante el uso de binoculares, y también auditivamente en las diferentes áreas estudiadas. *The Line Transect Without Distance Estimate Method* [2] fue el método utilizado para obtener información de la presencia o ausencia de las especies en el lugar. Este método describe que caminando

© CMA, LLP 2012

lentamente por una distancia dada o período de tiempo dado, el observador puede obtener una lista de las especies presentes en el lugar. Guías de campo fueron utilizadas para identificar las especies en el lugar.

La fauna herpetológica fue evaluada visualmente y auditivamente durante las visitas llevadas a cabo. Guías de campo fueron utilizadas para identificar las especies en el lugar. Es importante tomar en consideración que gran parte de los terrenos fueron alterados por las actividades de ganadería.

iii. Metodología para la Identificación Preliminar Areas de Humedales Potenciales

La investigación para la determinación de la presencia de humedales potenciales en las áreas estudiadas donde se propone el proyecto, fue realizada preliminarmente de la documentación disponible de mapas, fotos aéreas y mediante observación realizada en las visitas de campo.

[2] Wunderle, J. Census Methods for Caribbean Land Birds. U.S. Department of Agriculture. General Technical Report SO-98 April 1994.

© CMA, LLP 2012

B. Resultados

i. Flora

La lista de especies de plantas vasculares observadas fue completada por medio del inventario, o levantamiento florístico, de los grupos taxonómicos observados. Para iniciar el proceso, se utilizó como base las fotografías aéreas para identificar preliminarmente las asociaciones de vegetación del predio.

Dos asociaciones de vegetación fueron observadas en el área comprendida por el proyecto propuesto. Las asociaciones son las siguientes:

1. Arboledas en las colindancias
2. Áreas de pastizales en los terrenos utilizadas para el pastoreo del ganado.
3. Areas de Bosque Secundario

Las áreas de pastizales son dominantes en el predio propuesto. Los pastizales son aquellas áreas cubiertas de yerbas o gramíneas los cuales no presentan gran diversidad en especies. Este tipo de ecosistema se encuentra en las áreas previamente alteradas por la actividad ganadera. El área de pastizal comprende también los barbechos que son las áreas que en el pasado fueron utilizadas para la agricultura y que actualmente se encuentran abandonadas. Los pastos ocupan aproximadamente el 87% del área de estudio. La asociación de pastizal domina el área del terreno alterada. De la flora observada en su mayoría son herbáceas y gramíneas tales como: *Urochloa maxima* (Yerba de Guinea), *Digitaria eriantha* (Yerba Pangola),

© CMA, LLP 2012

Urochloa ruziziensis (Yerba Congo) y *Sorghum halepense* (Yerba Johnson), y *Vernonia cinerea* (Yerba socialista). Para el cltivo de estas forrajeras se observó la utilización de métodos de irrigación para el mantenimiento de las mismas.

En algunas colindancias de las subdivisiones de las fincas para el manejo del ganado se observaron especies tales como: *Delonix regia* (Flamboyán) *Randia aculeata* (Tintillo), *Casearia guianensis* (Cafeillo), *Citharexylum fruticosum L.* (Péndula), *Lagerstroemia speciosa* (Reina de las Flores) y *Spathodea campanulata* (Tulipán Africano). Las cepas de *Bambusa vulgaris* (Bambú) se observaron en las riberas de la Quebrada Arenas principalmente.

El área propuesta presenta características que de acuerdo a Dansereau (1966) se describen dentro de la clasificación de Vegetación Controlada (paranthropophytia). Esta característica es uno de los tres niveles de interferencia humana; la cual se caracteriza por la vegetación exótica utilizada para la delimitación de fincas al lado de carreteras en Puerto Rico y áreas previamente impactadas y/o abandonadas. Las áreas de bosque secundario se encuentran principalmente en el tope de las colinas de sustrato rocoso al suroeste del predio. Esta área será conservada y no será utilizada para el proyecto.

En las tablas Número 1 y 2 se presenta la flora observada durante las visitas de campo a la finca.

© CMA, LLP 2012

Tabla Núm. 1	
FLORA OBSERVADA EN EL PREDIO	
Árboles y Arbustos	
Nombre científico	**Nombre común**
Familia Anacardiaceae	
Mangifera indica L.	Mangó
Familia Annonaceae	
Annona reticulata L.	Corazón
Familia Bignoniaceae	
Crescentia sujete L.	Higüero
Familia Boraginaceae	
Cordia collococa	Cereza Blanca
Spathodea campanulata Beauv	Tulipán Africano
Tabebuia heterophylla (DC.) Britton	Roble
Familia Burseraceae	
Bursera simaruba (L.) Sarg	Almácigo
Familia Combretaceae	
Bucida buceras L.	Ucár
Terminalia catappa L.	Almendro
Familia Euphorbiaceae	
Ricinus communis L.	Higuereta
Familia Flacourtiaceae	
Casearia guianensis (Aubl.)	Cafeíllo
Familia Guttiferae	
Calophyllum calaba L.	María
Persea americana Miller	Aguacate
Familia Leguminoseae	
Sub-familia Mimosoideae	
Samanea saman (Willd.) Merrill	Samán
Sub-familia Papilionoideae	
Andira inermes (W.Wright) HBK	Moca
Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyán
Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp	Mata Ratón
Pterocarpus indicus	Terocarpo
Sub-familia Caesaloinioideae	
Peltophorum pterocarpum	Flamboyán amarillo
Familia Lythraceae	
Lagerstroemia speciosa	Reina de las Flores
Familia Melastomataceae	
Miconia racemosa	Camasey Felpa
Clidemia hirta	
Familia Meliaceae	

© CMA, LLP 2012

Tabla Núm. 1	
FLORA OBSERVADA EN EL PREDIO	
Árboles y Arbustos	
Nombre científico	**Nombre común**
Swietenia mahogoni (L.) Jacq.	Caoba
Swietenia macrophylla	Caoba Hondureña
Trichilia hirta L.	Jobillo
Familia Moraceae	
Ficus trigonata L.	Jagüey
Ficus benjamina	Laurel Benjamina
Familia Myrtaceae	
Psidium guajava	Guayaba
Eugenia rhombea	Hoja Menuda
Familia Palmaceae	
Cocos nucifera L.	Palma de Coco
Familia Rubiaceae	
Randia aculeata L.	Tintillo
Familia Rutaceae	
Zanthoxylum martinicense (Lam.) DC.	Espino rubial
Familia Solanaceae	
Cestrum diurnum	Dama de Día
Familia Verbenaceae	
Citharexylum fruticosum L.	Péndula

© CMA, LLP 2012

Tabla Núm. 2	
Herbáceas	
Familia Adclepiadaceae	
Asclepias curassavica L.	Algodoncillo
Familia Amaranthaceae	
Achyranthes indica L.	Rabo de Ratón
Amaranthus dubius Mart.	Blero
Familia Araceae	
Colocassia esculenta (L.) Schott	Yautía malanga
Familia Campanulaceae	
Pterocaulon virgatum	
Familia Commelinaceae	
Commelina diffusa Burm.f	Cohítre
Familia Compositae	
Bidens alba (L.) DC. Var.radiata	Margarita
Vernonia cinerea (L.) Less	Yerba Socialista
Familia Cucurbitaceae	
Momordica charantia L.	Cundeamor
Familia Cyperaceae	
Rhyncospora nervosa (Vahl) Boeck.	Yerba Estrella
Cyperus rotundus	
Cyperus odoratus	
Cyperus iria	
Fimbristylis cymosa	
Cyperus brevifolius	
Fimbristylis dichotoma	
Cyperus polystachyos	
Familia Euphorbiaceae	
Jatropha gossypifolia	
Familia Labiatae	
Leonotis nepetifolia (L) R.Br.	Boton de Cadete
Familia Leguminosae	
Sub-familia Caesalpinioideae	
Cassia fistula L.	Cañafistula
Sub-familia Mimosoideae	
Mimosa pudica L.	Moriviví
Mimosa casta	Zarza
Mimosa ceratonia	Zarza
Sub-familia Papilionoideae	
Abus precatorius L.	Peronía
Centrosema plumieri (Turp.) Benth.	Flor de conchita
Centrosema pubescens Benth.	Flor de pito
Macroptilium lathyroides(DC.) Urban	Habichuela parada
Vigna luteola (Jacq.) Benth.	Fríjol silvestre
Alysicarpus vaginalis	Yerba de Contrabando
Familia Malvacea	
Urena lobata	Cadillo
Gossypium hirsutum	Algodón silvestre

© CMA, LLP 2012

Tabla Núm. 2	
Herbáceas	
Familia Passifloraceae	
Passiflora foetida	Tagua
Familia Poaceae	
Axonopus compresus	Pasto alfombra
Bambusa vulgaris	Bambú
Brachiaria purpurascens (Raddi) Henr.	Malojillo
Chloris gayana	Yerba Rhodes
Chloris inflata Link	Paragüita
Chloris radiata	Paragüita blanca
Cynodon dactylon L.	Yerba Bermuda
Cynodon plectostachyus	Estrella grande
Cynodon nlemfluensis	Yerba Estrella
Dactyloctenium aegyptium (L) Richt.	Yerba Egipto
Digitaria eriantha	Yerba Pangola
Digitaria sanguinalis (L.) Scop	Pendejuelo
Echinichloa colona	Arrocillo
Eleusine indica (L.) Gaertn	Pata de Gallina
Hymenachne amplexicaulis	Trompetilla
Paspalum conjgatum	Horquetilla
Paspalum pleostachyum	Matojo
Sorghum halepense L.	Yerba Johnson
Sporobolus indicus	Matojo de Burro
Sporobolus junceus	Junco
Steinchisma laxa	Malojillo de monte
Urochloa arrecta	Yerba Signal
Urochloa maxima	Yerba de Guinea
Urochloa mutica	Malojillo
Familia Polypodiaceae	
Nephrolepis exalta	Helecho espada
Familia Pontederieciae	
Heteranthera reniformis	
Familia Spindaceae	
Paullinia pinnata L.	Bejuco de Paloma
Familia Solanaceae	
Cestrum diurnum L.	Dama de día
Solanum torvum	Berenjena cimarrona
Capsicum frutescens	Ají caballero
Familia Typhaceae	
Typha dominguensis	Yerba de Eneas
Familia Verbenaceae	
Lantana camara L. var.	Cariaquillo
Stachytarpheta jamaicensis	Verbena
Familia Vitaceae	
Cissus trifoliata (L.)	Bejuco de caro

****Nombre común no disponible*

© CMA, LLP 2012

ii. Fauna

La avifauna presente en las áreas propuestas para el proyecto se encuentra listada en la sección de fauna de las tablas de especies. Las especies identificadas en el área del proyecto identificadas visualmente y/o auditivamente son comunes de áreas de pastizales o áreas utilizadas para actividades agrícolas. Un total de 35 especies de aves fueron identificadas a lo largo de las áreas que comprenden el proyecto. Es importante destacar que *Ammodramus savannarum* (Gorrión Chicharra), *Tiaris bicolor* (Gorrión Negro), *Bubulcus ibis* (Garza de Ganado), *Tyrannus dominicensis* (Pitirre) y *Quiscalus niger* (Chango) son abundantes en las áreas cercanas a los bebederos de las vacas. Las tórtolas y palomas fueron principalmente observados en los comederos de las vacas. A lo largo de los tributarios de la Quebrada Arenas que están bordeados de cepas de bambú no se observó la Paloma Sabanera.

Del mismo modo, la fauna herpetológica evaluada en el proyecto se encuentra listada en la tabla de especies. Un total de 4 especies de anfibios y 5 especies de reptiles fueron identificadas en el proyecto.

Por la información obtenida de las visitas de campo, literatura existente y la composición de la vegetación en los lugares donde se propone proyecto no se considera necesario la realización de un estudio nocturno para evaluar la fauna herpetológica. Los predios seleccionados para la ubicación de las estructuras son áreas previamente impactadas por la ganadería, cultivo intensivo de forrajeras y son utilizadas actualmente para este propósito.

© CMA, LLP 2012

Es importante notar el hecho que durante las actividades de construcción el ruido y movimiento producido por los camiones y otra maquinaria temporalmente ahuyente las aves y otros animales de las áreas donde se realizarán las obras de construcción del proyecto. No obstante, se espera que las especies desplazadas se restablezcan en las áreas no impactadas cerca del proyecto propuesto al finalizar el mismo.

En las tablas siguientes se presenta la fauna observada en el proyecto.

Tabla Núm. 3	
FAUNA OBSERVADA EN EL PREDIO	
Avifauna	
Nombre científico	**Nombre común**
Ammodramus savannarum	Gorrión Chicharra
Anthracothorax dominicus	Zumbador Dorado
Anas bahamensis	Pato Quijada colorada
Buteo jamaicensis	Guaraguao común
Bubulcus ibis	Garza de Ganado
Charadrius vociferus	Chorlito Sabanero
Butorides virescens	Martinete
Chloroslilbon maugaeus	Zumbadorcito de Puerto Rico
Coereba flaveola	Reinita común
Columba livia	Paloma común
Columbina passerina	Rolita
Crotophaga ani	Judio
Egretta thula	Garza Blanca
Estrilda melpoda	Veterano
Falco sparverius	Halcón común
Gallinula chloropus	Gallareta común
Himantopus mexicanus	Viuda
Hirundo fulva	Golondrina de cuevas
Lonchura cucullata	Diablito
Lonchura malabarica	Pinzón de Pico plateado
Lonchura punctulata	Pinzón acanelado
Margarops fuscatus	Zorzal Pardo

© CMA, LLP 2012

Tabla Núm. 3	
FAUNA OBSERVADA EN EL PREDIO	
Avifauna	
Nombre científico	Nombre común
Mimus polyglottos	Ruiseñor
Molothrus bonariensis	Tordo
Passer domesticus	Gorrión Inglés
Patagioenas squamosa	Paloma turca
Quiscalus niger	Mozambique
Tiaris bicolor	Gorrión Negro
Tiaris olivacea	Gorrión Barba Amarilla
Tringa solitaria	Playero solitario
Turdus plumbeus	Zorzal de patas coloradas
Tyrannus dominicensis	Pitirre
Vidua macroura	Viuda Colicinta
Zenaida asiatica	Tórtola aliblanca
Zenaida aurita	Tórtola Cardosantera

© CMA, LLP 2012

Tabla Núm. 3	
FAUNA OBSERVADA EN EL PREDIO	
Herpetofauna	
Nombre científico	**Nombre común**
Anolis cristatellus	Lagartijo común
Anolis pulchellus	Lagartijo jardinero
Anolis stratulus	Lagartijo manchado
Bufo marinus	Sapo común
Eleutherodactylus antillensis	Churí
Eleutherodactylus brittoni	Coquí de las Hierbas
Leptodactylus albilabris	Ranita de labio blanco
Iguana iguana	Iguana verde
Trachemys stejnegeri stejnegeri	Jicotea
Mastofauna	
Herpestes javanicus	Mangosta
Canis sp.	Perro
Bos sp.	Vaca/Toro
Eqqus sp.	Caballo
Insectos y otros	
Junonia genoveva neildi	Mariposa
Utetheisa pulchella	Mariposa
Danaus plexippus portoricensis	Mariposa
Agraulis vanillae insularis	Mariposa
Erythrodiplax sp.	Libélula

© CMA, LLP 2012

iii. Humedales y Cuerpos de Agua

Conforme a la sección 404 de la Ley de Agua Limpia Federal, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos de Norteamérica (COE, por sus siglas en inglés) define humedales como aquellas áreas inundadas o saturadas por agua superficial o subterránea a una frecuencia y duración suficiente para mantener bajo condiciones normales, una vegetación típicamente adaptada para la vida en terrenos saturados. El Manual de Delimitación de Humedales del COE (1987) requiere que tres criterios se cumplan para determinar que un área es un humedal: vegetación, suelos hídricos e hidrología.

De acuerdo con el Mapa del Inventario Nacional de Humedales desarrollado por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (USFWS, por sus siglas en inglés), el área no fue evaluada. De acuerdo a las visitas de campo en el predio se observó la presencia de áreas que presentan las características de humedales potenciales cerca de los canales de drenaje o en áreas irrigadas para la producción de forraje. Los cuerpos de agua dentro de los límites del proyecto se limitan a la Quebrada Arenas, drenajes naturales y canales de drenajes de la finca.

© CMA, LLP 2012

clasificados como suelos hídricos sin embargo, pueden presentar características de suelos hídricos en depresiones con inclusiones de otros tipos de suelo. El único suelo clasificado como hídrico es el CgC2. Según las fotos aéreas históricas del proyecto la finco ha sido modificada a través de los años por las diferentes actividades agrícolas que se llevaron a cabo (siembra de caña de azúcar y ganadería) y las que actualmente se están llevando a cabo (ganadería y cultivo intensivo de forrajeras). Es importante señalar que el predio del proyecto está siendo utilizado para actividades de pastoreo y producción de forraje asociadas a la vaquería, también existente dentro del predio. Las actividades de irrigación de las áreas de pastoreo han creado áreas de acumulación de agua en los puntos bajos y por las actividades agrícolas previas se crearon canales de drenaje. La irrigación consiste en inundar temporeramente las áreas que serán usadas para el pastoreo. Para esta operación se inundan alrededor de 1.9 acres por irrigador. Cada irrigador posee un radio de acción de 50 metros. Esta inundación temporera, que cubre la mayor parte del predio, ha sido llevada a cabo durante años por lo que el terreno muestra algunos indicadores de terrenos hídricos. Debido a que estos indicadores fueron generados por la actividad agrícola, los mismos no son clasificados como humedal.

© CMA, LLP 2012

a. Vegetación

Durante las visitas se pudo observar que la vegetación dominante en el área consiste de especies comúnmente observadas en áreas de pastizal tales como: *Urochloa maxima* (Yerba de Guinea), *Digitaria eriantha* (Yerba Pangola), *Urochloa ruziziensis* (Yerba Congo) y *Sorghum halepense* (Yerba Johnson), y *Vernonia cinerea* (Yerba socialista).

b. Hidrología

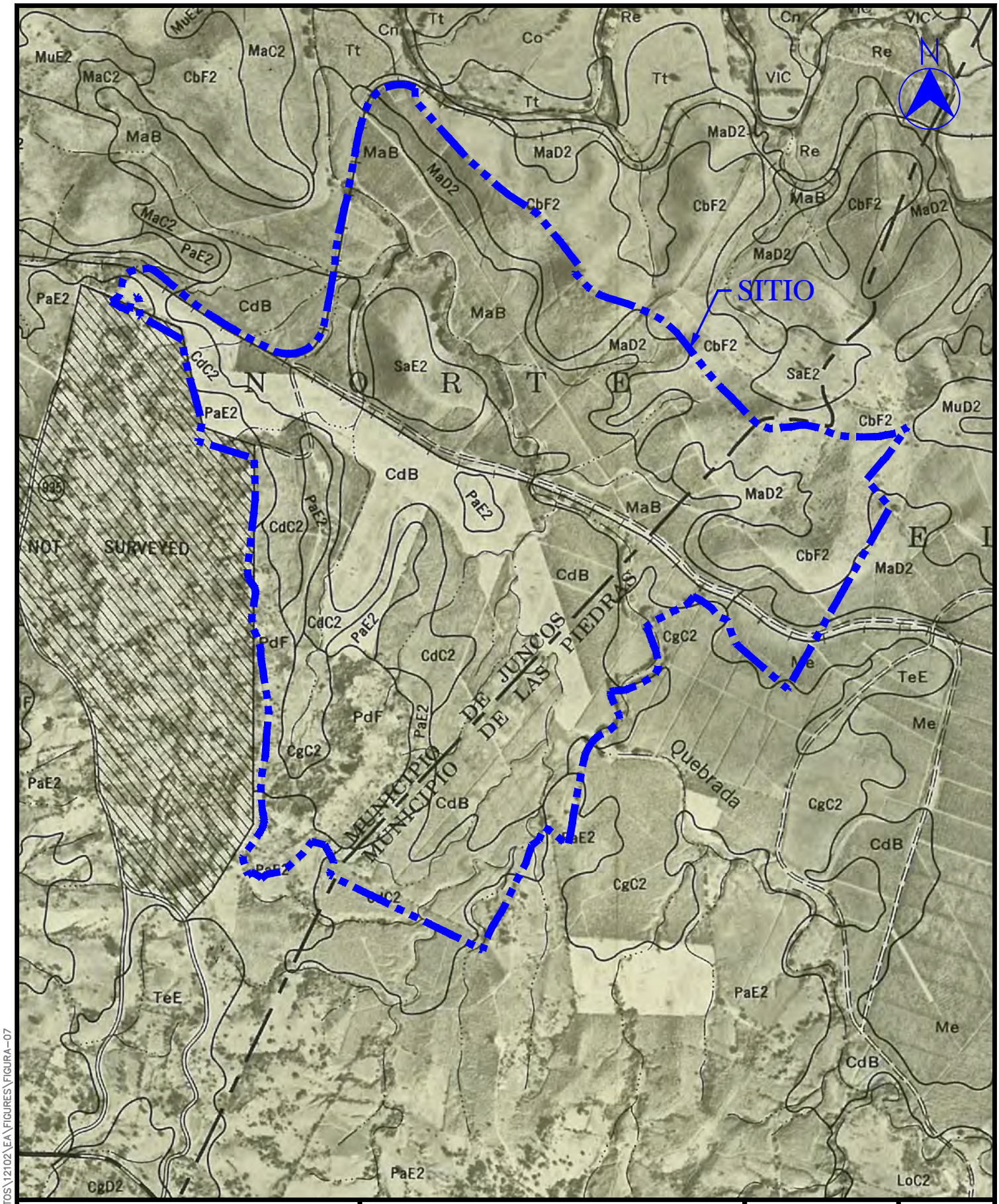
Los cuerpos de agua dentro de los límites del proyecto se limitan a la Quebrada Arenas, drenajes naturales y canales de drenajes de la finca.

c. Suelos

De acuerdo a los mapas de suelo del Servicio de Conservación de Suelos (SCS), Soil Survey of Humacao Area of Eastern Puerto Rico, los suelos en el área del proyecto son : CbF2 -Caguabo clay loam, 20 to 60 percent slopes, eroded , CdB- Candelero loam, 2 to 5 percent slopes, CdC2- Candelero loam, 5 to 12 percent slopes, eroded, CgC2- Cayagua sandy loam, 5 to 12 percent slopes, eroded, MaB- Mabi clay, 0 to 5 percent slopes, MaD2- Mabi clay, 12 to 20 percent slopes, eroded, Me- Maunabo clay, MuD2- Mucara silty clay loam, 12 to 20 percent slopes, eroded, PaE2- Pandura loam, 12 to 40 percent slopes, eroded, PdF- Pandura-Very stony land complex, 40 to 60 percent slopes, SaE2- Sabana silty clay loam, 20 to 40 percent slopes, eroded, y Te- Teja gravelly sandy loam, 12 to 40 percent slopes. Véase Figura Núm. 3 Mapa de Suelos.

De estos tipos de suelos CbF2, MaD2, PdF, PaE2, SaE2 y TeE no están clasificados como suelos hídricos. Los tipos de suelos CdB, CdC2, Cn, MaB, y Me no están

© CMA, LLP 2012



CMA ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-sjpr.com

© 2012 CMA A&E LLP

MAPA DE SUELOS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS–LAS PIEDRAS, PUERTO RICO

CMA# 12102

ESCALA: 1: 15,000

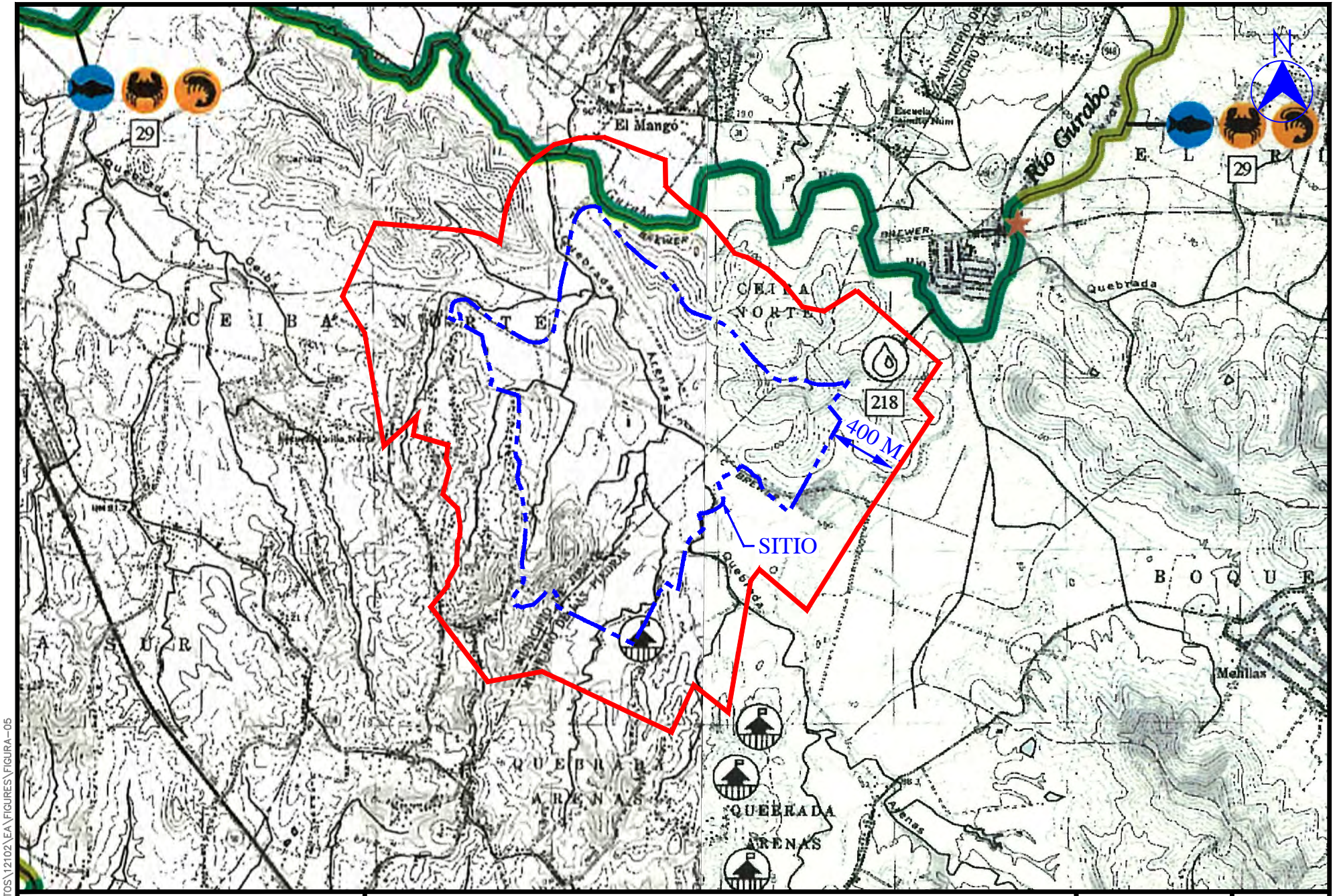
FECHA: 08/01/12

FIGURA 6

FILE: M:\CIVIL\PROYECTOS\12102\EA\FIGURES\FIGURA-07

Véase Figuras 5 y 6 Mapas de Areas Sensitivas y Mapa de Areas Críticas para la Vida Silvestre, y Figura 7 Mapa de Elementos Críticos, respectivamente las cuales muestran la ubicación del proyecto con relación a estas áreas de importancia ecológica. La ubicación de las otras especies se encuentran fuera del cuadrángulo que se presenta.

© CMA, LLP 2012



CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-sjpr.com
© 2012 CMA A&E LLP

MAPA DE AREAS ECOLOGICAS SENSITIVAS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS–LAS PIEDRAS, PUERTO RICO

CMA# 12102
SCALE: 1:30,000
DATE: 08/20/12

FIGURA 5

FILE: M:\CIVIL\PROYECTOS\12102\EA\FIGURES\FIGURA-05

PUERTO RICO

SHORELINE HABITATS (ESI)

- 1A EXPOSED ROCKY CLIFFS
- 1B EXPOSED, SOLID MAN-MADE STRUCTURES
- 2A EXPOSED WAVE-CUT PLATFORMS IN BEDROCK
- 2B SCARPS AND STEEP SLOPES IN MUDDY SEDIMENTS
- 3A FINE- TO MEDIUM-GRAINED SAND BEACHES
- 4 COARSE-GRAINED SAND BEACHES
- 5 MIXED SAND AND GRAVEL BEACHES
- 6A GRAVEL BEACHES
- 6B RIPRAP
- 7 EXPOSED TIDAL FLATS
- 8A SHELTERED ROCKY SHORES
- 8B SHELTERED, SOLID MAN-MADE STRUCTURES
- 9A SHELTERED TIDAL FLATS
- 9B SHELTERED VEGETATED LOW BANKS
- 10D MANGROVES
- SALT- AND BRACKISH-WATER MARSHES
- FRESHWATER MARSHES
- FRESHWATER SWAMPS
- FRESHWATER SCRUB/SHRUB

STREAM REACHES (RSI)

- 1 QUIET POOL; LOW-SENSITIVE BANKS
- 2 STRAIGHT CHANNEL WITH CURRENTS; LOW-SENSITIVE BANKS (MUD DOMINANT)
- 3 MEANDERING CHANNEL; SAND POINT BARS
- 4 MEANDERING CHANNEL; VEGETATED POINT BARS
- 5 RAPIDS OVER BEDROCK
- 6 MEANDERING CHANNEL; SAND AND GRAVEL POINT BARS
- 7 SPLIT CHANNEL WITH COARSE GRAVEL; SOME RAPIDS
- 8 SMALL FALLS; BOULDERS IN CHANNEL
- 9 LARGE FALLS; BOULDERS IN CHANNEL
- 10 CHANNELS WITH ASSOCIATED VULNERABLE WETLANDS
- KARST

BENTHIC MARINE HABITATS

- CORAL REEF
- HARDBOTTOM
- SEAGRASS

HUMAN-USE FEATURES

- AIRPORT
- AQUACULTURE
- ARCHAEOLOGICAL/HISTORICAL SITE
- ARTISANAL/COMMERCIAL FISHING
- BOAT RAMP
- COAST GUARD
- BRIDGE
- MANAGEMENT AREA
- ESI/RSI BREAK
- SHELF BOUNDARY
- DAM
- DESIGNATED CRITICAL HABITAT
- DIVE SITE
- MARINA
- NATIONAL ESTUARINE RESEARCH RESERVE
- FISHING ASSOCIATION
- RSI COLLECTION POINT
- RSI FIELD STATION
- RSI HIGH-WATER LEAKAGE POINT
- FOREST
- RECREATIONAL BEACH
- RECREATIONAL FISHING
- NATIONAL PARK
- WATER INTAKE
- WILDLIFE REFUGE/ NATURAL RESERVE
- HUMAN-USE NUMBER

SENSITIVE BIOLOGICAL RESOURCES

BIRD
- PASSERINE-LIKE BIRD
- RAPTOR
- SEABIRD
- SHOREBIRD
- WADING BIRD
- WATERFOWL

MARINE MAMMAL
- DOLPHIN
- MANATEE
- WHALE

TERRESTRIAL MAMMAL
- BAT

FISH
- FISH

INVERTEBRATE
- BIVALVE
- CRAB
- GASTROPOD
- LOBSTER
- OCTOPUS
- SHRIMP

REPTILE/AMPHIBIAN
- AMPHIBIAN/OTHER REPTILE
- TURTLE

PLANT
- RARE PLANT/HABITAT
- FLOATING AQUATIC VEGETATION
- SUBMERGED AQUATIC VEGETATION

MULTI-GROUP
- THREATENED/ENDANGERED
- RAR NUMBER

CMA ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

LEYENDA DE AREAS ECOLOGICAS SENSITIVAS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

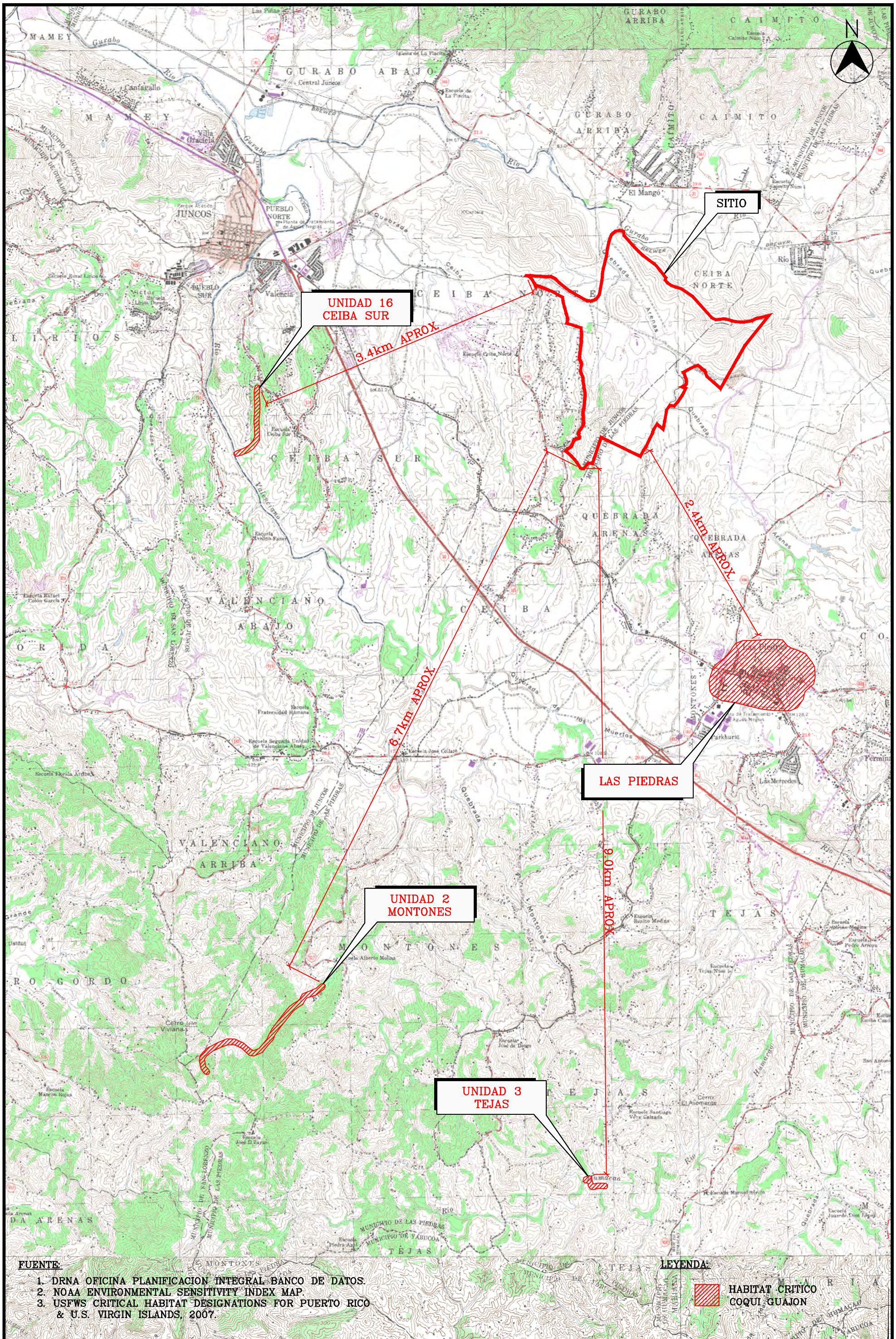
CMA# 12102

ESCALA: NO A ESCALA

FECHA: 08/07/12

FIGURA 5

USER: MCR DATE: 08/07/2012 FILE: FIG REV 08-07-12\FIG-09 FOTOS DEL AREA.DWG



CMA ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-sjpr.com

MAPA DE ELEMENTOS CRITICOS

NGR SOLAR

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

ESCALA: 1: 40,000

FECHA:09/04/12

FIGURA 6

4. Elementos Críticos

De acuerdo a la información obtenida de la oficina de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales (DRNA) ninguna especie rara o en peligro de extinción ha sido observada y/o documentada dentro del predio estudiado. Ninguna de las especies de plantas y animales observados en el área durante el estudio se encuentran clasificados como especies amenazados o en peligro de extinción según el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre (USFWS, por sus siglas en inglés) y las listas de animales y plantas críticas del Programa de Pro-Patrimonio Natural de Puerto Rico del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. También en el Mapa de Sensitividad Ambiental de la NOAA, creado para ordenar por prioridad las áreas a ser restauradas luego de desastres a base de su sensitividad ecológica, no se encontró o documentó la presencia de alguna especie rara, amenazada o en peligro de extinción.

Sin embargo, el U.S. Fish & Wildlife Service en su Mapa de Especies Caribeñas en Peligro de Extinción identifica la presencia de las siguientes especies en los municipios de Juncos y Las Piedras: En las Piedras identifica la Paloma Sabanera (Patagioenas inornata wetmorei), Coquí Guajón (Eleutherodactylus cooki), y la boa de Puerto Rico (Epicrates inornatus). El área del proyecto se encuentra localizado aproximadamente a 3.4, 6.7 y 9.0 kilómetros aproximadamente de los hábitas críticos del Coquí Guajón (*Eleutherodactylus cooki*) de Ceiba Sur, Montones y Tejas respectivamente.

© CMA, LLP 2012

5. Conclusiones y Recomendaciones

El proyecto según propuesto y siguiendo las mejoras prácticas de manejo no afectará áreas ecológicamente sensitivas donde se encuentran especies de plantas y animales amenazadas o en peligro de extinción. El mismo será desarrollado en su mayoría en áreas previamente impactadas por la ganadería y en las áreas cubiertas por pastos. Sin embargo, esto no significa que no habrá un impacto sobre la vegetación cercana.

Para minimizar los impactos de la acción propuesta, se ha determinado que las siguientes medidas de mitigación deben ser implantadas para minimizar los impactos :

1. Reforestar en las áreas verdes disponibles y/o cualquier otro mecanismo disponible, cumpliendo con las disposiciones del Reglamento Conjunto de Permisos para Obras de Construcción y Usos de Terrenos y con la Ley Número 97 del 25 de junio de 1998, Ley para Formentar la Siembra de Arboles cuyas Frutas o Semillas Provean Alimento a Especies de Aves Silvestre de Puerto Rico". Previo a las obras de construcción se presentará un inventario de árboles y planos de reforestación para el proyecto a fin de cumplir con el Reglamento Conjunto.

© CMA, LLP 2012

2. De encontrarse alguna especie de flora y/o fauna protegida, se notificará al DRNA para que éste Departamento determine la acción a seguir. Esto incluye, cumplir con los requisitos de la Ley Número 241 del 15 de agosto de 1999 (Nueva Ley de Vida Silvestre) y con el Reglamento para Regir el Manejo de las Especies Vulnerables y En Peligro de Extinción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (Reglamento Número 3250).

3. Mantener toda actividad de construcción dentro de los límites establecidos para la misma. Este límite será marcado físicamente en el campo antes de comenzar el período de construcción y movimiento de tierra para minimizar cualquier impacto a los sistemas naturales fuera del predio propuesto.

4. Previo al comienzo de las actividades de construcción se debe orientar al contratista a cargo del proyecto sobre las condiciones generales y especiales de los permisos ambientales que se obtendrán para trabajar en lugares cerca de humedales y cuerpos de agua.

© CMA, LLP 2012

5. La implantación de las mejores prácticas de manejo durante la construcción y operación deberán minimizar cualquier impacto a los cuerpos de agua adyacentes al proyecto. La solicitud del Permiso General Consolidado será sometido oportunamente ante la Oficina General de Permisos (OGPE) para su aprobación antes de que empiece cualquier actividad de construcción en el área del proyecto.

6. Mantener la vegetación existente en el borde de la Quebrada Arenas. De ser necesario en las áreas donde exista la posibilidad de erosión sembrar Bambú (*Bambusa vulgaris*) para controlar y/o minimizar la erosión.

7. Proveer un área de amortiguamiento de 10 metros al área de bosque identificado presente en la finca desde la base de la montaña.
8. De impactarse el área boscosa se deberán realizar estudios adicionales para caracterizar las especies presentes en el área.
9. De afectar cuerpos de aguas presentes en el área del proyecto se deberá solicitar al US Department of the Army Corps

© CMA, LLP 2012

of Engineers (USACE) la determinación de jurisdicción para identificar las áreas jurisdiccionales del USACE.

© CMA, LLP 2012

6. Personal participante en la preparación del documento

Trabajo de campo

José A. Sepúlveda - CMA Biólogo

Juan Fernández - CMA Biólogo

Asistencia en Ingeniería

Pedro Janer - CMA Ingeniero Ambiental

© CMA, LLP 2012

7. Bibliografía

Acevedo-Rodríguez, P. 1996. Flora of St. John, U.S. Virgin Islands. Memoirs of the New York Botanical Garden.

Acevedo, P., Woodbury, R. 1985. Los Bejucos de Puerto Rico. Vol. I. USDA General Technical Report SO-58.

Biaggi, V. 1983. Las Aves de Puerto Rico. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. Río Piedras.

Dansereau, P. 1966. Studies on the Vegetation of Puerto Rico. University of Puerto Rico. Faculty of Arts & Sciences. Institute of Caribbean Science. Special Publication No. 1.

Ewel, J. S. Whitmore, J. L. 1973. Ecological Life Zones of Puerto Rico and the Virgin Islands. USDA Forest Service Research Paper ITF - 18. pp.

Fiddler. González. Rodríguez. Puerto Rico Environmental Law Handbook. 2nd Edition. pp. 294-315, 360-366.

González - Más, A. 1964. Cyperaceae of Puerto Rico. Dissertation submitted to Louissiana State University.

Joglar, R. 2005. Biodiversidad de Puerto Rico: Vertebrados terrestres y Ecosistemas. Instituto de Cultura Puertorriqueña.

Kepler, A. 1975. Helechos Comunes del Bosque de Luquillo, Puerto Rico. Inter American University Press.

Liogier, A. 2000. Flora of Puerto Rico and adjacent islands: a systematic synopsis. 2nd Edition Revised.

Little, E.L., Wadsworth, F.H. 1974. Common Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Vol. II. USDA Forest Service Agricultural Handbook No. 449.

Little, E.L., Wadsworth, F.H. 1995. Common Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Vol. I. USDA Forest Service Agricultural Handbook No. 249. 4th Printing.

Lyon, J.G. 1993. Practical Handbook for Wetland Identification and Delineation. Lewis Publishers. pp. 34.

© CMA, LLP 2012

Mark, P. Ashton, S. 1989. Foresters Field Guide to the Trees and Shrubs of Puerto Rico. 2nd Edition.

Ortíz, P. Guia del Cazador. DRNA.

Peterson, R. T. 1980. Peterson Field Guides Eastern Birds. 4th Edition.

Proctor, G. 1989. Ferns of Puerto Rico and the Virgin Islands. Memoirs of the New York Botanical Garden. Vol. 53.

Raffaelle, H. A. 1989. A Guide to the Birds of Puerto Rico and the Virgin Islands. Revised Edition

Rivero, J.A. 1998. Los Anfibios y Reptiles de Puerto Rico. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. Río Piedras.

Schwartz, A. Thomas, R. 1975. A check list of West Indian Amphibians and Reptiles. Carnegie Mu. Hist. Spec. Publ.1

Solá, E. 1998. Flores de Puerto Rico y Exóticas. Serie Puerto Rico Ecológico. Vol. IV.

Universidad de Puerto Rico RUM. Octubre 1983. Producción y Utilización Intensiva de las Forrajeras en Puerto Rico. Boletín 271.

USDA Forest Service. March 1991. Naturalized Exotic Tree Species in Puerto Rico. General Technical Report S0-82.

USDA Soil Conservation Service. 1977. Soil Survey of humacao Eastern Area of Puerto Rico.

USDA Soil Conservation Service. 2001. Hydric Soils of the Caribbean Area

U. S. Fish and Wildlife Service. 1985. National Wetlands Inventory Map. Central.

U. S. Fish and Wildlife Service. 1992. Endangered and Threatened Species of the Southeast United States (Red Book). Vol. I.

U. S. Fish and Wildlife Service. 1992. Endangered and Threatened Species of the Southeast United States (Red Book). Vol. II.

Vélez, I. 1950. Plantas Indeseables en los Cultivos Tropicales. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. Río Piedras.

© CMA, LLP 2012

Wunderle, J. 1994. Census Methods for the Caribbean Land Birds. USDA General Technical Report SO-98.

© CMA, LLP 2012

Fotos del Area

© CMA, LLP 2012

FOTO NUM. 1
AREA DE PASTOS AL OESTE.
CAMINO DE ENTRADA.

FOTO NUM. 3
CAMINO CERCA DE LA VAQUERIA.

FOTO NUM. 2
VISTA HACIA EL SUR DEL AREA DE LA VAQUERIA.

FOTO NUM. 4
CHARCA DE OXIDACION.
VISTA HACIA EL OESTE.

ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

FOTOS DEL AREA

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

ESCALA: NO A ESCALA

FECHA: 08/07/12

FIGURA 7

USER: MCR DATE: 08/08/2012 FILE: FIG REV 08-07-12\FIG-07 FOTOS DEL AREA.DWG

FOTO NUM. 5
OESTE DE LA FINCA.
VISTA HACIA EL ESTE.

FOTO NUM. 6
OESTE DE LA FINCA.
VISTA AL SUROESTE.

FOTO NUM. 7
AREA DE PASTO AL ESTE DE LA FINCA.

FOTO NUM. 8
AREA SUR DE LA FINCA.
VISTA HACIA EL NORTE.

FOTO NUM. 9
AREA NOROESTE DE LA FINCA.
VISTA HACIA EL SUROESTE.

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

FOTOS DEL AREA

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

ESCALA: NO A ESCALA

FECHA: 08/07/12

FIGURA 8

USER: MCR DATE: 08/08/2012 FILE: FIG REV 08-07-12\FIG-08 FOTOS DEL AREA.DWG

FOTO NUM. 10
VISTA HACIA EL SUR DE LA FINCA.

FOTO NUM. 11
AREA NORTE DE LA FINCA.
VISTA HACIA EL SUR.

FOTO NUM. 12
AREA NORTE DE LA FINCA.
VISTA HACIA EL OESTE.

FOTO NUM. 13
AREA NORTE DE LA FINCA.
VISTA HACIA EL OESTE.

ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

FOTOS DEL AREA

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

ESCALA: NO A ESCALA

FECHA: 08/07/12

FIGURA 9

USER: MCR DATE: 08/08/2012 FILE: FIG REV 08-07-12\FIG-09 FOTOS DEL AREA.DWG

FOTO NUM. 14
AREA ESTE DE LA FINCA.
VISTA AL NORESTE.

FOTO NUM. 15
CAMINO DE ACCESO.
NORTE DE LA FINCA.

FOTO NUM. 16
AREA NORTE DE LA FINCA.
VISTA AL NORTE.

FOTO NUM. 17
QUEBRADA ARENAS

FOTO NUM. 18
GANADO VACUNO EN LA FINCA

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

FOTOS DEL AREA

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

ESCALA: NO A ESCALA

FECHA: 08/07/12

FIGURA 10

USER: MCR DATE: 09/28/2012 FILE: FIG REV 08-07-12\FIG-10 FOTOS DEL AREA.DWG

Juncos Solar Project
NRG

Lista de Pozos y Tomas de Agua en Juncos y Las Piedras

# SIPE	NUM. RAD.	MUNICIPIO	SITE 1	SITE 2	SITE 3	FUENTE	NUM-POZOS	NUM-TOMAS	USO
	RO-19-02-99-PFD-70042	JUNCOS	CARR. 183,	SECTOR FINCAS BONITAS	VALENCIANO ABAJO	POZO	1		D
R-FA-FADO4-HU-00001-20092005		JUNCOS	VALENCIANO ABAJO	SEC. EL COCO	CARR.PR-928 KM. 3.5	POZO	1	0	D
	RR-30-01-01-FI-70020	JUNCOS	BO. LIRIOS	CARR # 928 KM. 2.2		POZO	1	0	I
O-FA-FAID6-SJ-00025-06102005		JUNCOS	BO. MAMEY	SEC. CANTA GALLOS	CARR #189	RIO GURABO	0	1	I
	RO-15-11-96RA367	JUNCOS				POZO	1		A
	RO-1-4-96RA180	JUNCOS				POZO	1		D
	RR-11-05-04-FD-70063	JUNCOS	VALENCIANO ABAJO	SEC. FICAS BONITAS	CARR #919 KM. 5.6	POZO	1	0	D
	RO-17-10-95RA-23	JUNCOS				POZO	1		D
	RO-18-06-97RA137	JUNCOS	CARR. P.R-189 KM.11.0	SEC. CANTA GALLO	BO. MAMEY	POZO	1		A
O-FA-FAAG1-SJ-00063-02112005		JUNCOS	BO. MAMEY	SEC. CANTA GALLO	CARR #189 KM. 11.0	POZO	1	0	A
O-FA-FADO4-SJ-00293-03042012		JUNCOS	BO LIRIOS	GALLERA SAN CARLOS	PR 929 KM 3.3	POZO	1	0	D
O-FA-FAAG1-HU-00001-16112005		JUNCOS	VALENCIANO ABAJO	CARR #928 KM. 3.2		POZO	1	0	A
	RR-17-03-00-FI-70067	JUNCOS	BO. CEIBA NORTE	CARR #31 KM.24.6		POZO	1	0	I
	RO-16-02-99-PFI-70035	JUNCOS	BO. CEIBA NORTE	CARR #935 KM.3.5		POZO	1		D
	RO-19-12-97-FA-70011	JUNCOS	BO. GURABO ARRIBA	SEC. MANGO CARR #31 KM.22	HM.3	POZO	1		A
	RO-05-02-99-PFC-70024	JUNCOS	CARR.183, Km. 17, Hm. 0	Bo. VALENCIO ABAJO	FINCA EL TRIAGULO	POZO	1		C
	RO-03-08-99-PFD-70275	JUNCOS	BO. VALENCIANO	CARR #183 KM.14.9		POZO	1	0	D
O-FA-FADO4-HU-00013-17112006		JUNCOS	BO. CEIBA NORTE	CARR #198 KM. 17.9		POZO	1	0	D
	RR-10-05-02-FA-70092	JUNCOS	BO. CEIBA NORTE	SEC. LA MINA	CARR #935 KM.4.0	MANANTIAL	0	1	A
	RO-18-11-97RA323	JUNCOS	BO. CAIMITO	SEC. EL MANGO	CARR #31 KM.20.2	POZO	1		A
	RO-04-06-99-PFC-70195	JUNCOS	BO. MAMEY	SEC. URB. MADRID		POZO	1	0	C
	RO-21-09-99-FD-70343	JUNCOS	SEC. GANDUL	CARR #9934 KM.1.4		VALENCIANO	0	1	D

Juncos Solar Project
NRG

Lista de Pozos y Tomas de Agua en Juncos y Las Piedras

# SIPE	NUM. RAD.	MUNICIPIO	SITE 1	SITE 2	SITE 3	FUENTE	NUM-POZOS	NUM-TOMAS	USO
	RO-21-05-98-PFD-70140	JUNCOS	BO. CEIBA NORTE	SEC. LOS GOMEZ	CARR #935 KM.3.4 INT.	POZO	1	0	D
	RR-28-12-00-FD-70390	JUNCOS	BO. VALENCIANO	SEC. CEIBA SUR	CARR #191 KM. 1.2	VALENCIANO	0	1	D
	RR-29-04-98-FC-70114	JUNCOS	BO. CEIBA NORTE	CARR #198 KM.17.9		POZO	1		C
	RO-02-10-01-PFD-70362	JUNCOS	BO. MAMEY	CARR #933		POZO	1	0	D
	RO-06-05-99-PFD-70152	JUNCOS	VALENCIANO ARRIBA	CARR #183 KM. 16.0		POZO	1	0	D
O-FA-FAID6-SJ-00129-24062009		JUNCOS	BO. GURABO ABAJO	CARR #PR-185 KM. 19.0		QUEBRADA	0	1	I
O-FA-FADO4-SJ-00130-23042007		JUNCOS	BO. VALENCIANO	SEC. ARRIBA	CARR #919 KM. 5.3	MANANTIAL	0	1	D
R-FA-FADO4-SJ-00113-05052010		JUNCOS	BO. CEIBA SUR	SECTOR CANALES	PR 198 KM 16.9	POZO	1	0	D
O-FA-FACO3-SJ-00054-12022007		JUNCOS	BO. MAMEY	SEC. MADRID		POZO	1	0	C
O-FA-FAAG1-SJ-00196-03042008		JUNCOS	BO. CEIBA NORTE	CARR #935 KM. 4.0		POZO	2	0	A
O-FA-FADO4-SJ-00107-27112006		JUNCOS	VALENCIANO ARRIBA	SEC. CARMITA JIMENEZ	CARR. PR-919 KM. 5.0	MANANTIAL	0	1	D
R-FA-FAID6-SJ-00048-09082006		JUNCOS	BO. CEIBA NORTE	CARR. PR-31 KM. 24.6		POZO	1	0	I
R-FA-FADO4-SJ-00095-23092009		JUNCOS	BO. VALENCIANO	CARR #919 KM. 5.6		POZO	1	0	D
O-FA-FAAG1-SJ-00139-28032007		JUNCOS	BO. CEIBA NORTE	SEC. SANTA ANA	CARR #935 INT.	POZO	1	0	A
O-FA-FADO4-SJ-00138-13062007		JUNCOS	VALENCIANO ARRIBA	CARR #183 KM. 16.0		POZO	1	0	D
O-FA-FADO4-SJ-00140-19062007		JUNCOS	BO. VALENCIANO	SEC. ABAJO	CARR #919 KM. 5.0	POZO	1	0	D
O-FA-FADO4-SJ-00205-23092008		JUNCOS	BO. VALENCIANO	SEC. CEIBA SUR	CARR #919 KM. 1.2	VALENCIANO	0	1	D
O-FA-FAAG1-HU-00014-28022006		JUNCOS	BO. GURABO ABAJO	SEC. LAS PIÑAS	CARR #185 KM. 19.2	POZO	1	0	A
O-FA-FAAG1-SJ-00062-26102005		JUNCOS	BO. CAIMITO	SEC. EL MANGO	CARR #31 KM. 20.2	POZO	1	0	A
E-FA-FAAG1-SJ-00005-12032009		JUNCOS	BO. MAMEY	SEC. CANTAGALLO	CARR #189 KM. 11.0	POZO	1	0	A
O-FA-PPDO4-SJ-00002-04012005	O-FA-FADO4-SJ-00006-04012005	JUNCOS	BO. CEIBA SUR	CARR #198 KM. 16.9		POZO	1	0	D
R-FA-FAID6-SJ-00045-26052006		JUNCOS	BO. LIRIOS	CARR #928 KM. 2.2		POZO	1	0	I

Juncos Solar Project
NRG

Lista de Pozos y Tomas de Agua en Juncos y Las Piedras

# SIPE	NUM. RAD.	MUNICIPIO	SITE 1	SITE 2	SITE 3	FUENTE	NUM-POZOS	NUM-TOMAS	USO
O-FA-FADO4-HU-00011-17032006		JUNCOS	BO. LIRIOS	CARR #929 KM. 3.1		POZO	1	0	D
E-FA-FAID6-SJ-00002-01112004		JUNCOS	BO. CEIBA NORTE	CARR.PR-31 KM. 24.6		POZO	2	0	I
R-FA-FADO4-HU-00020-27012012		JUNCOS	BO CEIBA NORTE	SECTOR EL CIENTÍFICO	PR 198 KM 17.9	POZO	1	0	D
R-FA-FADO4-SJ-00165-01022012		JUNCOS	BO VALENCIANO ARRIBA	SECTOR CARMITA JIMENEZ	PR 919 KM 5.0	TOMA	1	0	D
R-FA-FADO4-HU-00018-20122010		JUNCOS	BO VALENCIANO	SECTOR EL COCO	PR 928 KM 3.5	POZO	1	0	D
O-FA-FACO3-SJ-00105-24062008		LAS PIEDRAS	CALLE JESUS T. PIÑERO	KM. 77		POZO	1	0	C
	RO-09-09-98-PFC-70498	LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	CARR #183 KM.20.4		POZO	1		C
	RO-29-10-98-PFI-70554	LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	CARR #183 KM.18.1		POZO	1		I
R-FA-FAAG1-SJ-00145-25012012		LAS PIEDRAS	BO RIO	QUEBRADA GRANDE	PR 948 KM 3.3	TOMA	1	0	A
	RO-21-12-98-PFI-70616	LAS PIEDRAS	SEC. PARQUE INDUSTRIAL	LAS PIEDRAS	BO.CEIBA.CARR#183KM.18.3	POZO	1		I
		LAS PIEDRAS				POZO	1		D
O-FA-PPID6-SJ-00024-18062009	O-FA-FAID6-SJ-00128-18062009	LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	PARQ. INDUSTRIAL SUR	CARR. PR-#2 INT. KM. 20.7	POZO	1	0	I
R-FA-FAID6-SJ-00077-28012009		LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	CARR #183 KM. 20.3		POZO	1	0	I
	RO-23-02-99-FC-70049	LAS PIEDRAS	BO. MONTONEZ I	CARR #183 KM. 17.0		POZO	1	0	C
	RO-26-05-98-PFC-70143	LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	CARR #198 KM. 21.9		POZO	1		C
	RO-04-04-00-PFD-70098	LAS PIEDRAS	BO. TEJAS	SEC. ASOMANTE	CARR #183 RAMAL 921 KM.3.0	POZO	1	0	D
T-FA-FACO3-SJ-00002-06082008		LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	SEC. MIRAFLORES	CARR #183 KM. 19	POZO	1	0	C
O-FA-FADO4-SJ-00294-23042012		LAS PIEDRAS	BO CEIBA	SECTOR GUARDARRAYA	PR 198 KM 19.8	POZO	1	0	D
O-FA-FADO4-SJ-00199-31072008		LAS PIEDRAS	BO. TEJAS	SEC. ASOMANTE	CARR #921 KM. 3.0	POZO	1	0	D
R-FA-FAAG1-SJ-00168-14052012		LAS PIEDRAS	BO RIO		PR 31 KM 16.4	POZO	1	0	A
R-FA-FADO4-SJ-00166-06022012		LAS PIEDRAS	BO MONTONES IV	SECTOR ROSARIO II	PR 917 KM 7.7	POZO	1	0	D
R-FA-FACO3-SJ-00059-08022011		LAS PIEDRAS	BO MONTONES	SECTOR EL TRIANGULO	PR 183 KM 17.0	POZO	2	0	C

Juncos Solar Project
NRG

Lista de Pozos y Tomas de Agua en Juncos y Las Piedras

# SIPE	NUM. RAD.	MUNICIPIO	SITE 1	SITE 2	SITE 3	FUENTE	NUM-POZOS	NUM-TOMAS	USO
R-FA-FAID6-SJ-00122-13102010		LAS PIEDRAS	BO MONTONES		PR 183 KM 19.7	POZO	3	0	I
R-FA-FAID6-SJ-00117-11082010		LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	SECTOR INDUSTRIAL	PR 183 KM 1.1	POZO	1	0	I
T-FA-FAID6-SJ-00031-28072010		LAS PIEDRAS	BO MONTONES		PR 183 KM 20.3	POZO	1	0	I
O-FA-FADO4-SJ-00257-11062010		LAS PIEDRAS	BO MONTONES		PR 181 KM 17.4	POZO	1	0	D
R-FA-FADO4-SJ-00116-15062010		LAS PIEDRAS	BO TEJAS	SECTOR ASOMANTES	PR 921 KM 3.8	POZO	1	0	D
E-FA-FADO4-SJ-00005-14042010		LAS PIEDRAS	BO TEJAS	SECTOR ASOMANTES	PR 921 KM 3.2	POZO	1	0	D
	RO-30-04-98-PFC-70117	LAS PIEDRAS	BO. COLLORES	SEC. LA SABANA	CARR #921 KM.2.0	POZO	1		C
	RO-15-07-98-FA-70440	LAS PIEDRAS	BO. RIO	CARR#31 KM.20.2		POZO	1		A
	RO-22-08-01-PFD-70328	LAS PIEDRAS	BO. TEJAS	SEC. ASOMANTE	CARR #921 KM. 3.0	POZO	1	0	D
O-FA-PPDO4-SJ-00100-24062009	O-FA-FADO4-SJ-00229-24062009	LAS PIEDRAS	BO. TEJAS	SEC. LOS CASTROS	CARR #9921 KM. 0.5	POZO	1	0	D
	RO-21-11-96RA374	LAS PIEDRAS				TOMA		1	D
	RO-13-05-98-PFD-70132	LAS PIEDRAS	BO. TEJAS	SEC. ASOMANTE	CARR #921 KM. 1.6	POZO	1		D
R-FA-FADO4-SJ-00162-13012012		LAS PIEDRAS	BO TEJAS	SECTOR ASOMANTE	PR 9921 KM 3.2	POZO	4	0	D
R-FA-FAAG1-SJ-00144-10012012		LAS PIEDRAS	BO BOQUERON	SECTOR LAS TORRES	PR 31 KM 15.1	POZO	1	0	A
R-FA-FADO4-SJ-00112-08042010		LAS PIEDRAS	BO MONTONES	SECTOR PUESTA DEL SOL	PR 917 KM 6.0	POZO	1	0	D
O-FA-FAIN7-HU-00002-17112010		LAS PIEDRAS	BO RIO	SECTOR LIJAS	PR 31 KM 15.4	POZO	1	0	IN
	RO-29-06-98-PFD-70183	LAS PIEDRAS	BO. MONTONES II	SEC. VISTA VERDE	CARR #917 KM. 3.0	POZO	1	0	D
	RR-15-4-97RA72	LAS PIEDRAS	CARR.#183 KM.20	BO. MONTONES I		MANANTIAL-POZO	1	1	C
O-FA-FADO4-HU-00012-21072006		LAS PIEDRAS	BO. ARENAS	SEC. VILLA DE LOS ARTESANOS	CARR #198 KM. 21.5	POZO	1	0	D
O-FA-FAAG1-SJ-00120-10112006		LAS PIEDRAS	BO. RIO	SEC. QUEBRADA GRANDE	CARR #948 KM. 3.3	MANANTIAL	0	1	A
O-FA-FAAG1-SJ-00130-26012007		LAS PIEDRAS	BO. CEIBA	SEC. GUARDARRAYA	CARR #198 KM. 18.9	POZO	1	0	A
O-FA-FADO4-SJ-00101-20092006		LAS PIEDRAS	BO. TEJAS	SEC. ASOMANTE I	CARR #183 KM. 3.8	POZO	1	0	D

Juncos Solar Project
NRG

Lista de Pozos y Tomas de Agua en Juncos y Las Piedras

# SIPE	NUM. RAD.	MUNICIPIO	SITE 1	SITE 2	SITE 3	FUENTE	NUM-POZOS	NUM-TOMAS	USO
O-FA-FADO4-SJ-00031-25042005		LAS PIEDRAS	BO. TEJAS	SEC. ASOMANTE	CARR.PR-921 KM. 3,8	POZO	1	0	D
R-FA-FAID6-SJ-00047-11072006		LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	CARR#183 KM. 20.0		POZO	1	0	I
R-FA-FAID6-SJ-00024-04052005		LAS PIEDRAS	BO. CEIBA SUR	SEC. PARQUE INDUSTRIAL	CARR.PR-183 KM. 18,3	POZO	1	0	I
O-FA-FAAG1-SJ-00096-05062006		LAS PIEDRAS	BO. RIO	CARR#31 KM. 17.3		POZO	1	0	A
O-FA-PPCO3-SJ-00033-08052008	O-FA-FACO3-SJ-00100-08052008	LAS PIEDRAS	CEIBA SUR Y MONTONES I	SEC. FONDO DEL SACO	CARR #30	POZO	1	0	C
R-FA-FADO4-HU-00010-11092007		LAS PIEDRAS	BO. TEJAS	SEC. ASOMANTE	CARR #921 KM. 1.6	POZO	1	0	D
R-FA-FAID6-SJ-00143-29022012		LAS PIEDRAS	BO TEJAS		PR 183 KM 20.6	POZO	1	0	I
	RO-31-07-02-FD-70158	LAS PIEDRAS	BO. RIOS	SEC. RIOS	CARR #186 INT.9948 KM.4.2	RIO	0	1	D
R-FA-FAAG1-SJ-00061-26102005		LAS PIEDRAS	SEC. PUEBLITO DEL RIO	CARR #31 KM. 19.5		POZO	1	0	A
O-FA-FAID6-SJ-00027-16112005		LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	SEC. PARQUE INDUSTRIAL	CARR #183 KM. 20.6	POZO	1	0	I
O-FA-FACO3-SJ-00030-14122005		LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	CARR#185 KM. 20		POZO	1	0	C
O-FA-FACO3-HU-00001-16122005		LAS PIEDRAS	BO. COLLORES	SEC. LA SABANA	CARR #921 KM. 0.3	POZO	1	0	C
O-FA-FAAG1-HU-00002-12122005		LAS PIEDRAS	BO. BOQUERON	SEC. LAS TORRES	CARR #31 KM. 15.1	QUEBRADA HONDA	0	1	A
O-FA-FAAG1-SJ-00077-20122005		LAS PIEDRAS	BO. RIO	SEC. PASO SECO	CARR #31 KM. 16.4	POZO	1	0	A
O-FA-FADO4-HU-00005-13012006		LAS PIEDRAS	BO. MONTONES 2	SEC. LOS GOMEZ	CARR #917 KM. 1.8	MANATIAL	0	1	D
O-FA-FAAG1-HU-00012-17012006		LAS PIEDRAS	BO. RIO	CARR#31 KM. 7.2		POZO	1	0	A
R-FA-FADO4-HU-00007-20012006		LAS PIEDRAS	BO. CEIBA NORTE	SEC. GUARDA RRAYA	CARR #198 KM. 19.8	POZO	1	0	D
R-FA-FAAG1-SJ-00157-03042012		LAS PIEDRAS	BO CEIBA	SECTOR GUARDARRAYA	PR 198 KM 18.9	POZO	1	0	A
O-FA-FADO4-SJ-00129-17042007		LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	SEC. LA PEPA	CARR #183 INT. 917 KM. 17.6	POZO	1	0	D
	RO-23-09-99-PFD-70353	LAS PIEDRAS	BO. TEJAS	SEC. MONTELLANO	CARR.#917 INT.	POZO	1	0	D
O-FA-FADO4-SJ-00182-21122007		LAS PIEDRAS	BO. TEJAS	SEC. TRES PUNTOS	CARR #908 KM. 7.4 INT.	POZO	1	0	D
O-FA-FADO4-SJ-00181-20122007		LAS PIEDRAS	BO. CEIBA SUR	SEC. SABANA	CARR #198 INT. 9937 KM. 2.0	POZO	1	0	D

Juncos Solar Project
NRG

Lista de Pozos y Tomas de Agua en Juncos y Las Piedras

# SIPE	NUM. RAD.	MUNICIPIO	SITE 1	SITE 2	SITE 3	FUENTE	NUM-POZOS	NUM-TOMAS	USO
O-FA-PPID6-SJ-00016-08112007	E-FA-FAID6-SJ-00017-10022010	LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	CARR #183 KM. 19.8		POZO	3	0	I
O-FA-FADO4-SJ-00161-21082007		LAS PIEDRAS	BO. MONTONES III	SEC. PIRO SANTANA	CARR #917 KM. 4.0	POZO	1	0	D
	RO-20-08-01-PFD-70323	LAS PIEDRAS	BO. TEJAS	SEC. TRES PUNTAS	CARR #908 INT.	POZO	1	0	D
	RO-06-07-01-FI-40006	LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	CARR #183 KM. 18.2		QUEBRADA MONTONES	0	1	A
O-FA-FAID6-SJ-00074-30072007		LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	SEC. PARQUE INDUSTRIAL	CARR #183	POZO	2	0	I
	RO-16-01-02-PFD-70008	LAS PIEDRAS	BO. TEJAS	SEC. 3 PUNTOS	CARR #3 KM. 7.9	POZO	1	0	D
	RO-02-06-04-FD-70078	LAS PIEDRAS	BO. TEJAS	SEC. ASOMANTE	CARR #917 KM. 6.0	POZO	1	0	D
O-FA-FAAG1-SJ-00146-30042007		LAS PIEDRAS	BO. RIOS	SEC. HOYO VERDE	CARR #31 KM. 18.2	POZO	1	0	A
	RO-03-12-03-FD-70271	LAS PIEDRAS	BO. MONTONES 4	SEC. POUPART	CARR #917 KM. 8.0	POZO	1	0	D
	RR-03-04-01-FI-70143	LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	CARR #183 KM. 19.7		POZO	1	0	I
	RO-09-04-01-PFIN-70157	LAS PIEDRAS	BO. LAJAS	CARR #31 KM. 14.4 INT.		POZO	1	0	IN
	RR-27-04-01-FI-70183	LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	SEC. PARQUE INDUSTRIAL SUR	CARR #183 KM.21.1	POZO	2	0	I
O-FA-PPDO4-SJ-00005-24012005	O-FA-FADO4-SJ-00009-24012005	LAS PIEDRAS	BO. MONTONES IV	SEC. PUESTA DEL SOL	CARR #917 KM. 6.0	POZO	1	0	D
O-FA-PPDO4-SJ-00007-24012005	O-FA-FADO4-SJ-00010-24012005	LAS PIEDRAS	BO. MONTONES IV	SEC. PUESTA DEL SOL	CARR #917	POZO	1	0	D
	RO-01-03-02-PFD-70040	LAS PIEDRAS	BO. TEJAS	SEC. ASOMANTE II	CARR #917 INT.	POZO	1	0	D
	RO-06-05-02-PFI-70090	LAS PIEDRAS	CARR #183 KM. 20.3			POZO	1	0	I
O-FA-PPAG1-SJ-00013-05012005	O-FA-FAAG1-SJ-00011-05012005	LAS PIEDRAS	BO. BOQUERON	SEC. CHENCHO FELIX	CARR #937 KM. 1.8	POZO	1	0	A
O-FA-FADO4-HU-00017-19122007		LAS PIEDRAS	BO. TEJAS	SEC. LA BODEGUITA	CARR #908 KM. 7.1	POZO	1	0	D
O-FA-FAID6-SJ-00070-21052007		LAS PIEDRAS	BO. MONTONES	CARR #183 KM. 21.2		MANANTIAL	0	1	I

Usos: I - Industrial; C - Comercial; D - Doméstico; IN - Institucional; A - Agrícola

WETLANDS STUDY

PREPARADO PARA:

NRG SOLAR JUNCOS LLC
JUNCOS – LAS PIEDRAS, PUERTO RICO

PREPARADO POR:

CMA
Architects & Engineers LLP

SEPTIEMBRE 2012

Preliminary Jurisdictional Determination and Wetland Delineation Report

NRG Solar Juncos LLC
Juncos-Las Piedras, Puerto Rico

Prepared by:

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

November, 2012

TABLE OF CONTENTS

Table of Contents 1

List of Figures 2

List of Tables 3

List of Appendices 4

1.0 Introduction 5

2.0 Description of the Study Area 8

2.1 Methodology 8

2.2 Vegetation 10

2.2.1 Summary of Dominant Vegetation: 11

2.3 Soils Description 15

2.3.1 Hydric Soils 15

2.4 Hydrology 19

2.5 US Jurisdictional Waters 21

3.0 Conclusions 22

4.0 Bibliography 24

LIST OF FIGURES

Figure No. 1 Location Map 6

Figure No. 2 Aerial Photo 7

Figure No. 3 Vegetation Map 14

Figure No. 4 Soils Map 18

AERIAL PHOTOS 26

Figure No. 5 Aerial Photo 1937 27

Figure No. 6 Aerial Photo 1951 28

Figure No. 7 Aerial Photo 1967 29

Figure No. 8 Aerial Photo 1977 30

Figure No. 9 Aerial Photo 1988 31

Figure No. 10 Aerial Photo 1999 32

Figure No. 11 Aerial Photo 2004 33

Preliminary Wetland and Streams Drawings 34

Figure No. 12 Preliminary Wetland and Streams Drawing WD-01 35

Figure No. 13 Preliminary Wetland and Streams Drawing WD-02 36

Figure No. 14 Preliminary Wetland and Streams Drawing WD-03 37

Figure No. 15 Preliminary Wetland and Streams Drawing WD-04 38

Figure No. 16 Preliminary Wetland and Streams Drawing WD-05 39

Photos of the Area 40

LIST OF TABLES

Table No.1 Wetland Plant Species Classification 10

Table No. 2 Dominant plant species present at the study area 11

LIST OF APPENDICES

Appendix No. 1 - Wetland Determination Data Forms – Caribbean Island Region Version 2.0

Appendix No. 2 - NRCS Web Soil Survey Information

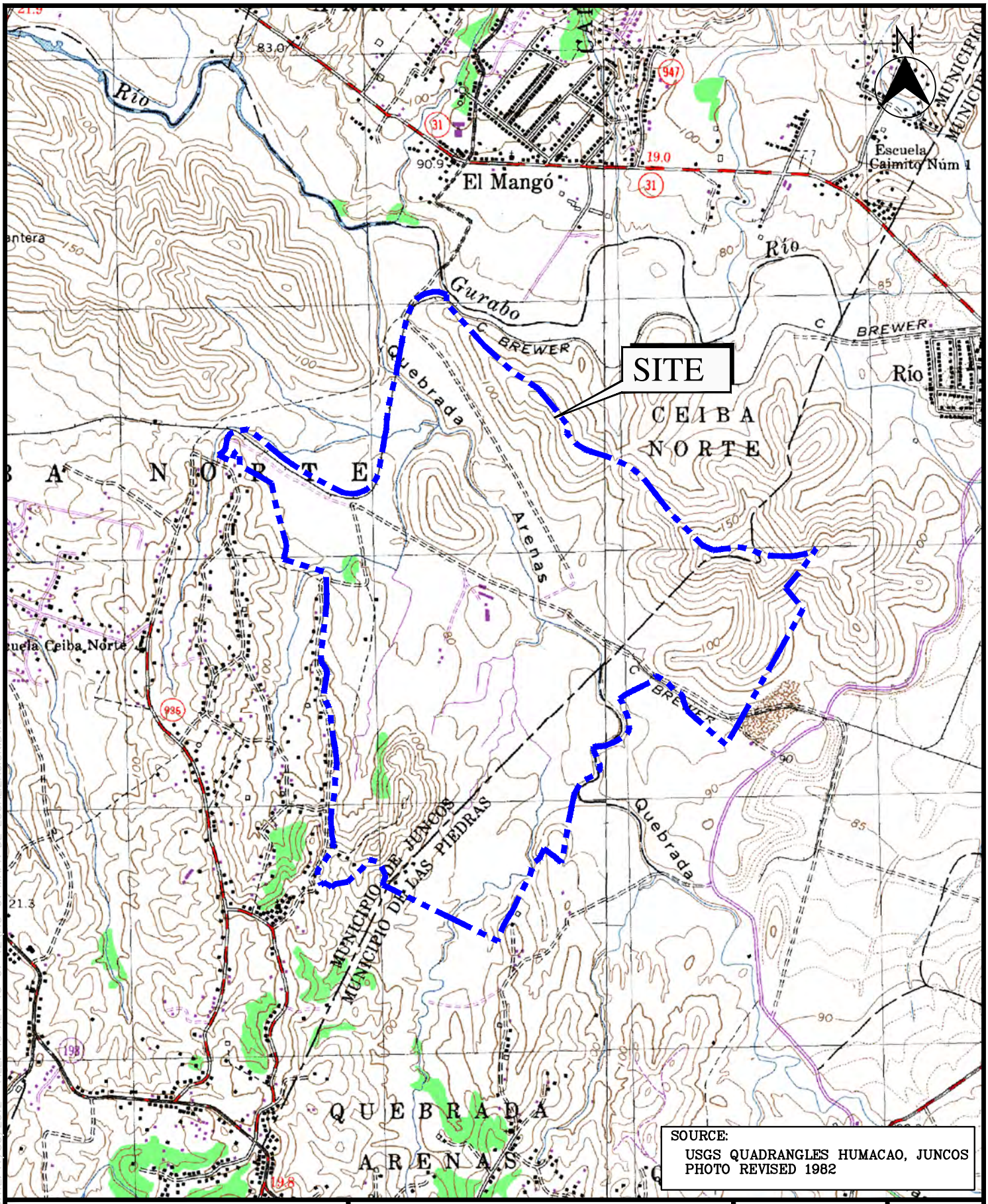
Appendix No. 3 – Irrigation System Drawings

1.0 INTRODUCTION

The purpose of this preliminary report is to identify the U.S. Jurisdictional Areas, including streams and wetlands in the property of the proposed solar energy project. To this effect, NRG Solar Juncos LLC (NRG) retained CMA Architects & Engineers LLP (CMA) to perform a Preliminary Jurisdictional Determination and Wetland Delineation Report at the property located off State Road PR-935, Ceiba Norte Ward in the Municipalities of Juncos and Las Piedras (The Site). The Site covers 700 acres approximately. See Figure No.1, Location Plan and Figure No. 2 Aerial Photo.

To achieve this objective, a review of relevant literature along with an evaluation of aerial photographs of the Site was performed. The preliminary wetland delineation determined in this report merges the information available in the literature, with the observations noted during the data gathering visits performed on June and August 2012 with regards to the vegetation, soils, and hydrology of the Site. This report's determination of jurisdictional areas is therefore preliminary since it requires the approval of the United States Army Corps of Engineers (USACE) prior to any development of the Site. The jurisdictional areas identified consisted of permanent streams, intermittent streams, drainage channels and areas of potential wetlands. It is important to note that active cattle grazing and dairy farm activities are present on the Site.

© CMA, LLP 2012



CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP
1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

LOCATION MAP

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

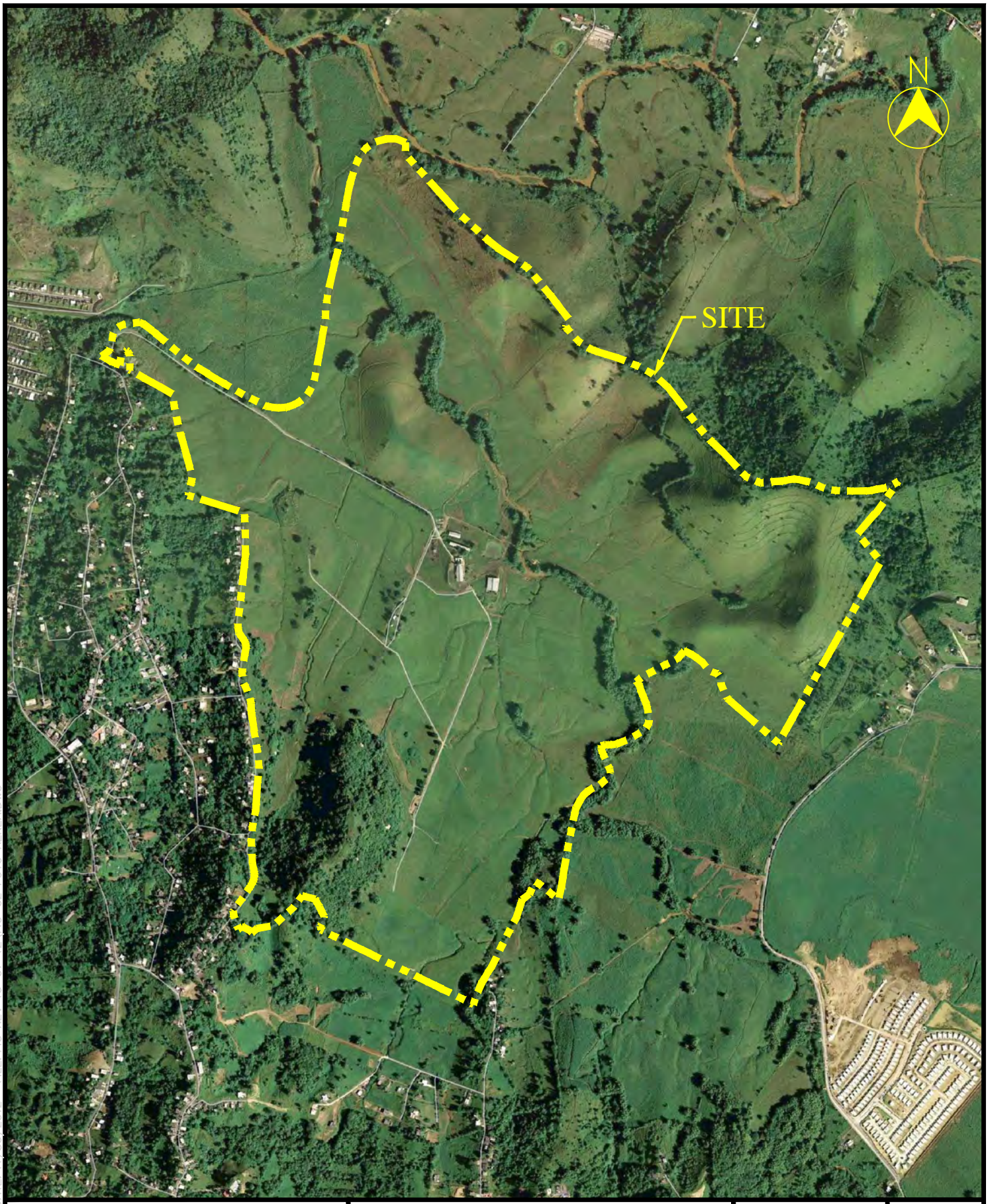
CMA# 12102

SCALE: 1:20,000

DATE: 08/07/12

FIGURE 1

USER: MCR DATE: 11/30/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-01 MAPA DE LOCALIZACION.DWG



CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

AERIAL PHOTO (2006)

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: 1:15,000

DATE: 08/07/12

FIGURE 2

USER: MCR DATE: 11/30/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-02 FOTO AEREA.DWG

2.0 DESCRIPTION OF THE STUDY AREA

2.1 Methodology

The study was conducted following the procedures specified in Section IV.B (Method, Preliminary Data gathering, and Synthesis) of the 1987 U.S. Corps of Engineers Wetland Delineation Manual and the Interim Regional Supplement to the Corps of Engineers Wetland Delineation Manual: Caribbean Islands Region (Regional Supplement).

The procedures described in the manuals mentioned above involve simple, rapidly applied methods that result in sufficient qualitative data for making a preliminary determination of USACE's potential jurisdictional areas. Due to the characteristics and uses of the Site, Chapter 5 of the Regional Supplement was followed as a guideline, recognizing that some areas within the property are not naturally occurring wetlands. The land used for agricultural activities such as grazing, tilling, earth movement to clear areas for the cultivation of selected pasture, and the intensive irrigation applied can make the wetland determination and upland identification more difficult.

The field work for this study began on June 14, 2012, and concluded on August 15, 2012. A hand-held GARMIN GPS MAP 60CSx was used to record the locations where samples were dug or observations needed to be geo-referenced. The locations recorded were inserted into an AutoCAD file of the aerial topography that was prepared for the Site. This allowed a more precise evaluation of the information obtained relative to the actual site elevations.

© CMA, LLP 2012

The investigation of relevant literature consisted of the review of the soil surveys, national wetlands inventory, historical aerial photographs, and the USDA hydric soil list. Based on this information, streams, potential jurisdictional wetland[1] areas and non-wetland areas were determined. In order to validate this preliminary determination, onsite observations of the vegetation, soil and hydrology were made.

For the vegetation component, readily recognized plant species were field identified. Specimens that were more difficult to identify were collected, pressed, and later classified using the pertinent scientific methods and literature.

Information of soil types and their drainages characteristics were obtained from the USDA Soil Survey Map, and NRCS Web Soil Survey. Field checks with the Munsell Soil Color Charts (Munsell Color, 2000 Edition) were used for color, value and chroma.

To assess the hydrology of the study area, maps, historical photos, as well as soil survey information were studied, identifying in them all hydrological features. During the field visits, different locations were inspected for signs of flood markings, proximity of the areas to the streams and any other observable indicator of hydrology. The ordinary high water mark was determined by observing the physical markings, and vegetation lines.

[1] Potential jurisdictional wetland is an area that exhibits one or more of the three wetland criteria: hydrophytic vegetation, hydric soil , and wetland hydrology.

© CMA, LLP 2012

2.2 Vegetation

According to Ewel & Whitmore, The Ecological Life Zones of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands, 1973, the study area lies within the Subtropical Moist Forest Zone. This report indicates that "*Most of the Subtropical Moist Forest Zone in the study region has been deforested at one time or another, primarily because the climatic conditions which define its boundaries also encompass good conditions for a wide variety of crops.*"

Our evaluation reveals that the property was disturbed in the past and continues to be disturbed in the present by the dairy farm activities, and the pasture cultivation for grazing. For that reason approximately 90% of the farm is covered entirely by pastures. To promote the growth of the selected pastures in the different portions of the property, earth movement, tilling and intensive irrigation for substantial forage production is used. As part of the NRCS recommendations for the management of the parcels within the property, pasture cover is necessary to minimize run off during rain and irrigation events.

The publication Revision to the National List of Plant Species that Occur in Wetlands Caribbean (Region C),1995 authored by the US Fish & Wildlife Service National Wetlands Inventory Ecology Section classified these plants in the following indicator categories:

Table No.1 Wetland Plant Species Classification	
Obligate Wetland (OBL)	Occurs almost always (estimated probability >99%) under natural conditions in wetlands.
Facultative Wetland (FACW)	Usually occurs in wetlands (estimated probability 67% - 99%), but occasionally found in non-wetlands.

© CMA, LLP 2012

Table No.1 Wetland Plant Species Classification	
Facultative (FAC)	Equally likely to occur in wetlands or non-wetlands (estimated probability 34% - 66%).
Facultative Upland (FACU)	Usually occurs in non-wetlands (estimated probability 67% - 99%), but occasionally found in wetlands (estimated probability 1% - 33%)
Obligate Upland (UPL)	Occur in wetlands in another region, but occurs almost always (estimated probability >99%) under natural conditions in non-wetlands in the region specified.
NI	No indicator

Also, the 2012 National Wetland Plant List was used as indicated by USACE's Regulatory Division since this list should be used in any wetland delineations performed after June 1, 2012.

2.2.1 Summary of Dominant Vegetation:

Table 2 shows the dominant plant species observed at the Site.

Table No. 2 Dominant plant species present at the study area				
Scientific Name	Common Name	Stratum	Plant Community	Indicator
Axonopus compresus	Pasto alfombra	HERB	PASTURE	FAC
Bambusa vulgaris	Bambú	HERB	PASTURE	FACU
Brachiaria purpurascens (Raddi) Henr.	Malojillo	HERB	PASTURE	FACW

© CMA, LLP 2012

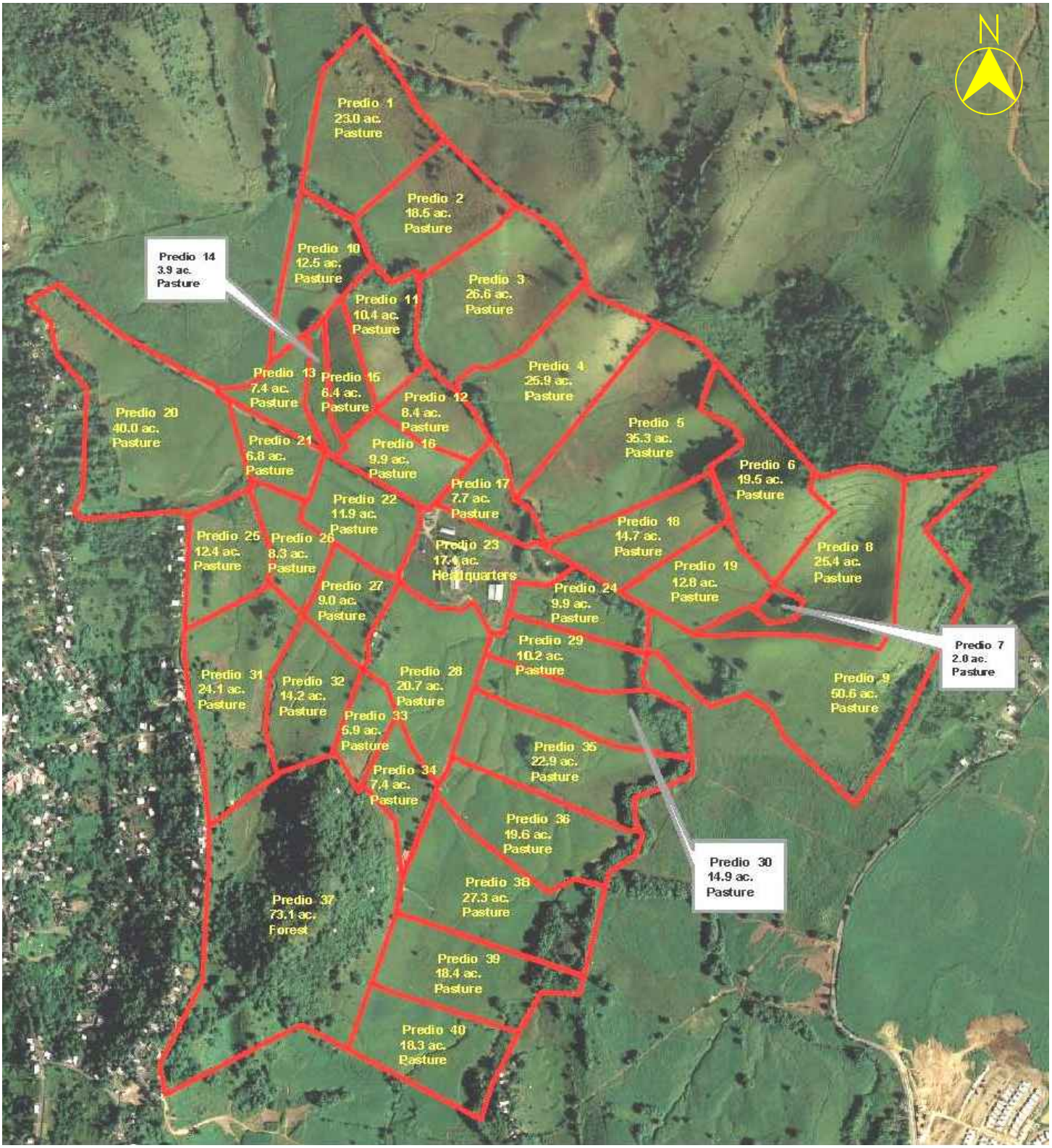
Table No. 2 Dominant plant species present at the study area				
Scientific Name	Common Name	Stratum	Plant Community	Indicator
Chloris gayana	Yerba Rhodes	HERB	PASTURE	NI
Chloris inflata Link	Paragüita	HERB	PASTURE	NI
Chloris radiata	Paragüita blanca	HERB	PASTURE	FACU
Cynodon dactylon	Yerba Bermuda	HERB	PASTURE	FAC
Cynodon plectostachyus	Estrella grande	HERB	PASTURE	NI
Cynodon nlemfluensis	Yerba Estrella	HERB	PASTURE	NI
Dactyloctenium aegyptium .	Yerba Egipto	HERB	PASTURE	UPL
Digitaria eriantha	Yerba Pangola	HERB	PASTURE	FACU
Echinochloa colona	Arrocillo	HERB	PASTURE	FACW
Eleusine indica (L.) Gaertn	Pata de Gallina	HERB	PASTURE	FACU
Hymenachne amplexicaulis	Trompetilla	HERB	PASTURE/ DRAINAGES	OBL
Paspalum conjugatum	Horquetilla	HERB	PASTURE	FAC
Paspalum pleostachyum	Matojo	HERB	PASTURE	NI
Sorghum halepense L.	Yerba Johnson	HERB	PASTURE	FAC
Sporobolus indicus	Matojo de Burro	HERB	PASTURE	FACU
Sporobolus junceus	Junco	HERB	PASTURE	FACU
Steinchisma laxa	Malojillo de monte	HERB	PASTURE	NI
Urochloa arrecta	Yerba Signal	HERB	PASTURE	FACW
Urochloa maxima	Yerba de Guinea	HERB	PASTURE	FACU

© CMA, LLP 2012

Table No. 2 Dominant plant species present at the study area				
Scientific Name	Common Name	Stratum	Plant Community	Indicator
Urochloa mutica	Malojillo	HERB	PASTURE	FACW

Some hydrophitic plant species were observed within drainages areas. In a few areas those plants delineate the channels and streams while others are delineated by the erosion on the channel or the construction of the drainage channels. See Figure No. 3 Vegetation Map.

© CMA, LLP 2012



J R INC

Distrito de Conservación de Suelos Este

Approximate Acres: 713.7

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

VEGETATION MAP	CMA# 12102	FIGURE 3
NRG SOLAR JUNCOS LLC. SOLAR PV GENERATING PLANT	SCALE: NTS	
JUNCOS, PUERTO RICO	DATE: 08/07/12	

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-03 MAPA DE VEGETACION.DWG

2.3 Soils Description

According to the Natural Resources and Conservation Service (NRCS), formerly the Soil Conservation Service (SCS), the soil types of the area are CbF2 - Caguabo clay loam, 20 to 60 percent slopes, eroded , CdB- Candelero loam, 2 to 5 percent slopes, CdC2- Candelero loam, 5 to 12 percent slopes, eroded, CgC2- Cayagua sandy loam, 5 to 12 percent slopes, eroded, MaB- Mabi clay, 0 to 5 percent slopes, MaD2- Mabi clay, 12 to 20 percent slopes, eroded, Me- Maunabo clay, MuD2- Mucara silty clay loam, 12 to 20 percent slopes, eroded, PaE2- Pandura loam, 12 to 40 percent slopes, eroded, PdF- Pandura-Very stony land complex, 40 to 60 percent slopes, SaE2- Sabana silty clay loam, 20 to 40 percent slopes, eroded, and Te- Teja gravelly sandy loam, 12 to 40 percent slopes. See Figure No. 4 Soil Map.

2.3.1 Hydric Soils

Hydric soils are defined as soils that formed under conditions of saturation, flooding, or ponding long enough during the growing season to develop anaerobic conditions in the upper part (Federal Register, July 13, 1994).

According to the Hydric Soils of the Caribbean Area prepared by the NRCS, in cooperation with the National Technical Committee for Hydric Soils, the soil types of the area, CbF2, MaD2, PdF, PaE2, SaE2 and TeE are not classified as hydric soils. Soil types CdB, CdC2, Cn, MaB, and Me are not classified as hydric soils but could, however, show hydric soil characteristics in soil depressions and with inclusions of other soil types such as CgC2. CgC2 soil type is the only soil type classified as hydric.

© CMA, LLP 2012

According to NRCS, the hydrologic soil groups are based on estimates of runoff potential. Soils are assigned to one of four groups A, B, C, and D according to the rate of water infiltration when the soils are not protected by vegetation, are thoroughly wet, and receive precipitation from long-duration storms.

The groups are defined as follows:

Group A - Soils having a high infiltration rate (low runoff potential) when thoroughly wet. These consist mainly of deep, well drained to excessively drained sands or gravelly sands. These soils have a high rate of water transmission.

Group B - Soils having a moderate infiltration rate when thoroughly wet. These consist chiefly of moderately deep or deep, moderately well drained or well drained soils that have moderately fine texture to moderately coarse texture. These soils have a moderate rate of water transmission.

Group C - Soils having a slow infiltration rate when thoroughly wet. These consist chiefly of soils having a layer that impedes the downward movement of water or soils of moderately fine texture or fine texture. These soils have a slow rate of water transmission. In our case CdB, CdC2 and CgC2 are within this group.

Group D - Soils having a very slow infiltration rate (high runoff potential) when thoroughly wet. These consist chiefly of clays that have a high shrink-swell potential, soils that have a high water table, soils that have a clay pan or clay layer at or near the surface, and soils that are shallow over nearly impervious material. These soils have a very slow rate of water

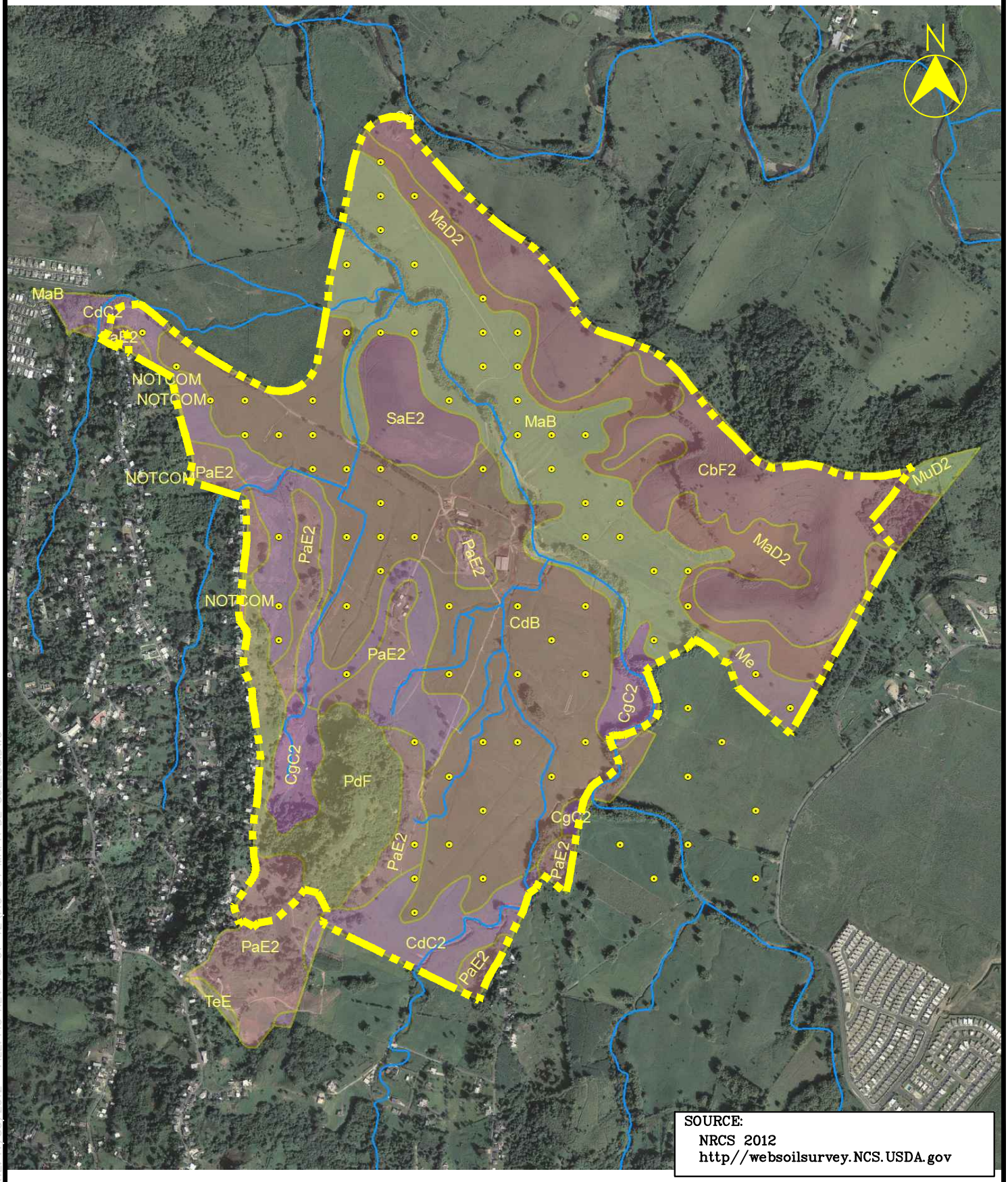
© CMA, LLP 2012

transmission. CbF2, MaB, BaD2, Me, MuD2, PaE2, PdF, SaE2, and Te are within this group.

Soil samples (depth varies from 18 to 24 inches) obtained using an auger or spade shovel on the sloped areas do not show hydric soil indicators. However, in the areas identified as drainage channels and intermittent streams, the toe of the bank slopes shows that the areas are frequently flooded or remain ponded for long or very long periods of time. Primarily gray or low-chroma colors were the commonly hydric soil indicators observed in this area. Hydric soil indicators were not observed in the upland ecosystem. Also, the areas affected by irrigation activities show some wetland hydrology indicators and some hydric indicators. Redox features and oxidized rhizospheres were observed in these areas.

It is important to note that most of the Site was previously modified for sugar cane cultivation, and is continuously modified by the current activities such as for the dairy farm and the intensive pasture cultivation for cattle grazing. Evidence of the associated irrigation activities for these uses, was observed in the area. See Figures No. 5 to 11 Historical Photos which depict the different agricultural activities that modified the landscape of the Site approximately prior to 1937. According to the NRCS, the water table rating at the area classified as Candelero soil type fluctuates between 31 and 38 centimeters (1 and 1.3 feet) below the surface. However, soil test pits and the geotechnical evaluation performed on the property indicates water table levels of 5 to 10 feet.

© CMA, LLP 2012



SOURCE:
NRCS 2012
http//websoilsurvey.NCS.USDA.gov

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

SOILS MAP	CMA# 12102	FIGURE 4
NRG SOLAR JUNCOS LLC. SOLAR PV GENERATING PLANT	SCALE: 1:15,000	
JUNCOS, PUERTO RICO	DATE: 08/07/12	

USER: MCR DATE: 11/30/2012 FILE: FIG_REV_10-01-12\FIG-04 MAPA DE SUELOS.DWG

2.4 Hydrology

According to the National Wetlands Inventory (NWI) Maps, the property has not been studied.

The USGS Quadrangle photorevised on 1982 identified some streams on the Site. The NRCS, formerly SCS, soil survey map depicts streams, intermittent streams as well as the drainage channels.

The major hydraulic feature of the property is the Quebrada Arena. It enters the property from the south and then borders the southeast boundary up to the midway point of the property limit, before turning in a northwesterly direction towards the northwest boundary of the property. The Site is also drained by some channels and intermittent streams. Some of the channel crossings in the site (mostly along the sugar cane railroad track) tend to act as obstructions to the flow, which affect water surface levels and drainage of the surrounding areas. All streams, and channels follow a south to north general direction up to the Quebrada Arenas which drains at the Rio Gurabo. Most of the streams were modified (straightened, and cleared over the years) based on the land used specially for agricultural activities. Also, some drainage channels were constructed to aid the cultivation of more areas.

Hydrology indicators were not found in the upland ecosystem. The area receives runoff water from adjacent upland areas during rain events and also from the intensive irrigation activities made with portable sprinkler equipment. The sprinkler irrigation process consists of flooding an area of approximately 1.9 acres (radius = 50 meters approximately) which is the maximum area covered by the sprinkler. Once the area is flooded, the sprinkler is moved to another area. The activity is performed after the area

© CMA, LLP 2012

was grazed. This irrigation procedure helps to produce more forage and maintain stands longer under well-managed short-duration rotational grazing systems, compared with continuous grazing. For soils having a slow infiltration rate when thoroughly wet, this activity could certainly affect the identification of hydric soils. As part of the NRCS recommendations for the management of the parcels within the Site, pasture cover is necessary to minimize run off during rain and irrigation events.

During some of the site visits, water flow was observed at the areas identified as streams and also, on the drainage channels during the irrigation of the property. It was noted that after irrigation, water was observed within hoof holes and other crevices for more than a week. See Appendix No. 3 for the Irrigation System Drawings.

The Quebrada Arenas tributary's normal flow elevation is approximately 10 feet below the immediate surface area. During normal rain events, the Quebrada Arenas and its tributary leave marks on the banks at approximately 2 to 3 feet above the riverbed. See drawings WD-1 @ WD-05. Please refer to Photos of the Area for selected views of the Site where observation points were taken.

© CMA, LLP 2012

2.5 US Jurisdictional Waters

The jurisdictional limits of most "waters of the U.S." which have a distinguishable ordinary high water mark (OHWM), is the OHWM line itself. The areas identified on this Site as uplands do not meet at least one of the required three-wetland criteria. The intermittent and/or ephemeral streams on the property are surrounded by upland areas at higher elevations and are well defined by the slope, unvegetated area and erosion. Some upland areas may show few indicators such as inundation visible on aerial imagery in most areas specially, oxidized rhizosphere on irrigated areas and surface water in cattle hoof holes, and on areas that appear to be recently irrigated. However, as stated above, these areas do not meet at least one of the required three-wetland criteria.

In addition, as we have mentioned before, according to the National Wetlands Inventory (NWI) Maps, the property has not been studied.

© CMA, LLP 2012

3.0 CONCLUSIONS

On the Site of the proposed solar energy project, streams, and drainage channels have been investigated to determine whether there are any US Jurisdictional Areas wetlands and streams (RPW's and Non-RPW's).

By definition, the streams shown on the NRCS Map Quebrada Arenas, and Quebrada Arenas Tributary, are RPW's. These streams are, in our professional opinion, subject to USACE regulatory jurisdiction. It is also, our professional opinion, that all man-made drainage channels present at site should be considered Non-RPW's and not be subject to USACE Jurisdiction since the same was dug through uplands. Most of the drainages at the site are vegetated for soil erosion and sedimentation control. Those streams and drainages were delineated on this report based on the ordinary highwater mark (OHWM).

For aggresively managed areas such as for heavily grazing activities, wetland determination (as stated on the Regional Supplement) is based mostly on the presence of hydric soil indicators and wetland hydrology. The vegetation of the Site consists mainly of selected pasture for cattle grazing. Most of the Site shows no evidence of wetlands but in the sprinkler connection points and irrigated areas with water and wastewater, hydric soil and hydrology indicator was observed. Also, activities in the area such as intensive irrigation on selected areas, presence of organic matter and the cattle hoof holes and other crevices in the soil could be contributing the hydric soil indicators on the areas were some of the observation

© CMA, LLP 2012

points were taken. One of these indicators was the oxidized rhizosphere that forms during wet conditions. Also, redox features could be formed when crop residues have been incorporated in tilled soil and by action of the root system of selected pastures that broke down the aggregates. See Photos of the Area in this report.

The report includes the Preliminary Wetland and Stream Delineation Plan and Photos of the Project Area. The Preliminary Wetland and Stream Delineation Map depicts the location of the Potential Wetland Area (PWA) at the west of the Site, streams (RPW's, and Non-RPW's) and the approximate location of observation points within the property. For descriptions of the observation points please refer to Appendix No. 1 Wetland Determination Data Forms – Caribbean Island Region Version 2.0. Shown on the Drawings, are the PWA comprising an area of 4.13 acres (16,714.1145 square meters), the streams (RPW's) 12.56 acres (50,827.06 square meters), and channels/drainage channels (Non-RPW's) 10.27 acres (41,573.39 square meters) approximately. These areas were calculated from the information shown on the Auto CAD file of the aerial photogrammetry; therefore, the calculation of the areas around heavily vegetated zones, may be to some extent imprecise.

© CMA, LLP 2012

4.0 BIBLIOGRAPHY

Acevedo-Rodríguez. 1996. Flora of St. John, U.S. Virgin Islands. Memoirs of the New York Botanical Garden.

Brown, S. Lugo, A. A Comparison of Structural and Functional Characteristics of Saltwater and Freshwater Forested Wetlands.

Chinn, Richard. 2001. Wetland Delineation & Management Training Manual and Workbook. Richard Chinn Environmental Training, Inc.

Dansereau, Pierre. 1966. Studies on the Vegetation of Puerto Rico: Description and Integration of the Plant-Communities. University of Puerto Rico.

CMA. 2012. Estudio de Flora y Fauna NRG Solar Juncos LLC.

Dennison M.S.; Berry J.F. 1993.Wetlands, Guide to Science, Law and Technology. Noyes Publications.

Ewel, J. S. Whitmore, J. L. 1973. Ecological Life Zones of Puerto Rico and the Virgin Islands. USDA Forest Service Research Paper ITF - 18. pp.

Lugo A. 1989. Forested Wetlands. Ecosystems of the World. Elsevier Pub. Co. 527 pp.

Little, E.L., Wadsworth, F.H.. 1974. Common Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Vol. II. USDA Forest Service Agricultural Handbook No. 449.

Little, E.L., Wadsworth, F.H. 1995. Common Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Vol. I. USDA Forest Service Agricultural Handbook No. 249. 4th Printing.

Lugo, A., S. Brown and M. Brinson. 1988. Forested wetlands in freshwater and salt-water environments. Limnol. Oceanogr. 33 (4, part 2). 894-909.

Lyon, J.G. 1993. Practical Handbook for Wetland Identification and Delineation. Lewis Publishers. pp. 34.

Mark, P. Ashton, S. 1989. Foresters Field Guide to the Trees and Shrubs of Puerto Rico. 2nd Edition.

Mitsch, William. James Gosselink. 1986. Wetlands. Van Nostrand Reinhold.

© CMA, LLP 2012

Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources. 1989. Critical Wildlife Areas of Puerto Rico.

University of Puerto Rico Mayagüez Campus. Guía Ilustrada de Yerbas Comunes en Puerto Rico.

US Army Corps of Engineers. 2012. Availability of National Wetland Plant List. May 09, 2012.

---. 2011 Regional Supplement to the Corps of Engineers Wetland Delineation Manual: Caribbean Islands Region (Version 2.0). ERDC/EL TR-11-4. May 2011.

---. 1987 Corps of Engineers Wetlands Delineation Manual. Technical Report Y-87-1.

---. 1988. A Guide to Selected Florida Wetland Plants and Communities.

---. 1978 Preliminary Guide to Wetlands of Puerto Rico. Technical Report Y-87-3. 1978.

USDA Soil Conservation Service. 1977. Soil Survey of Humacao Area of Eastern Puerto Rico.

---. 2001. National Technical Committee for Hydric Soils. Hydric Soils of the Caribbean Area.

USDA-NRCS, Wetland Science Institute and Soil Survey Division. Field Indicators of Hydric Soils in the United States. Version 5.0. March 2002.

US Fish and Wildlife Service. 1985. National Wetlands Inventory Map.

US Fish and Wildlife Service, National Wetlands Inventory Ecology Section. 1995. National List of Plant Species that Occur in Wetlands, Caribbean Region (Region C).

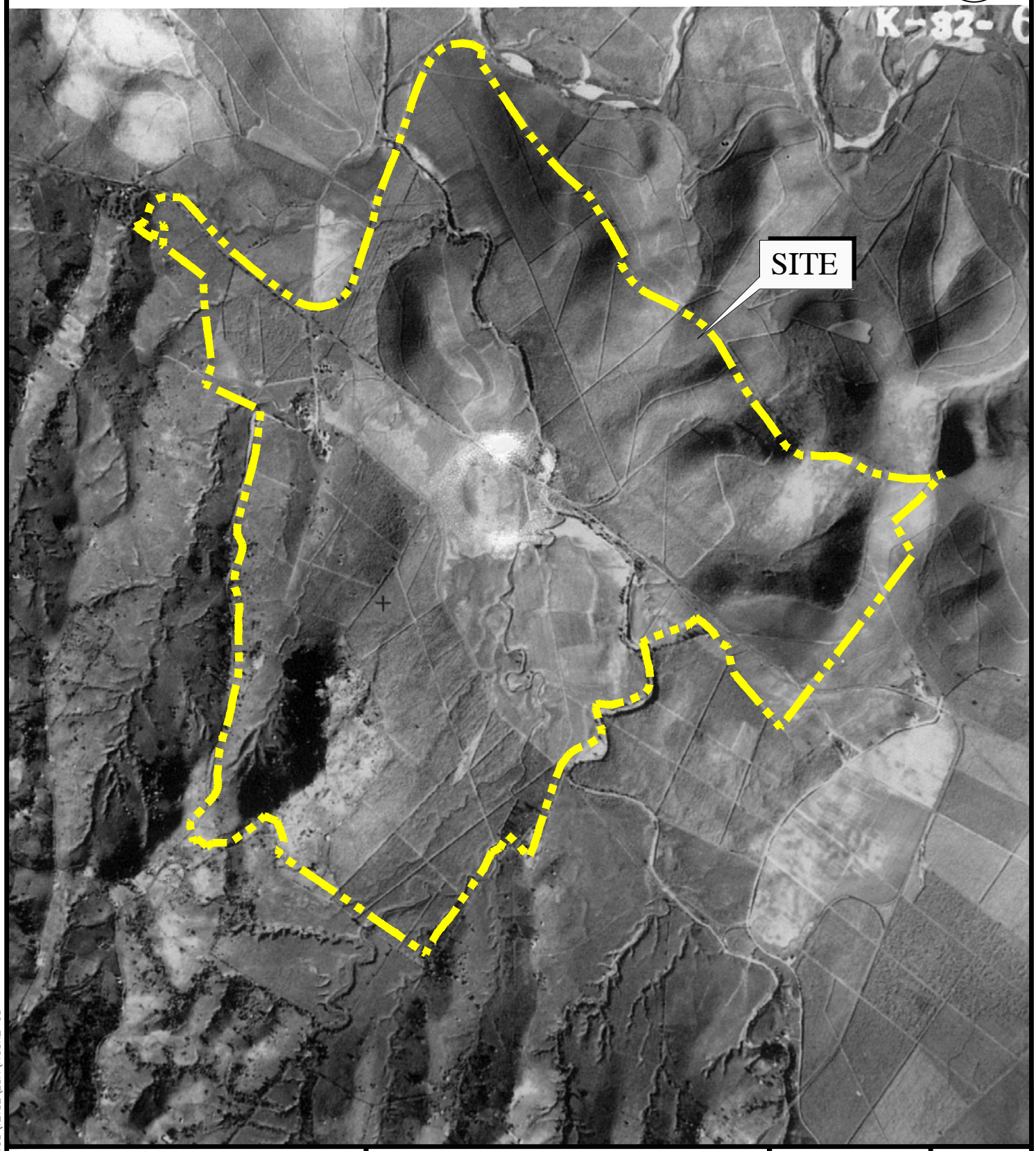
Vélez, I. 1950. Plantas Indeseables en los Cultivos Tropicales. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.

Http://websoilsurvey.nrcs.usda.gov/app/WebSoilSurvey.aspx. NRCS, n.d. Web

© CMA, LLP 2012

AERIAL PHOTOS

© CMA, LLP 2012



CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

1937 AERIAL PHOTO

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

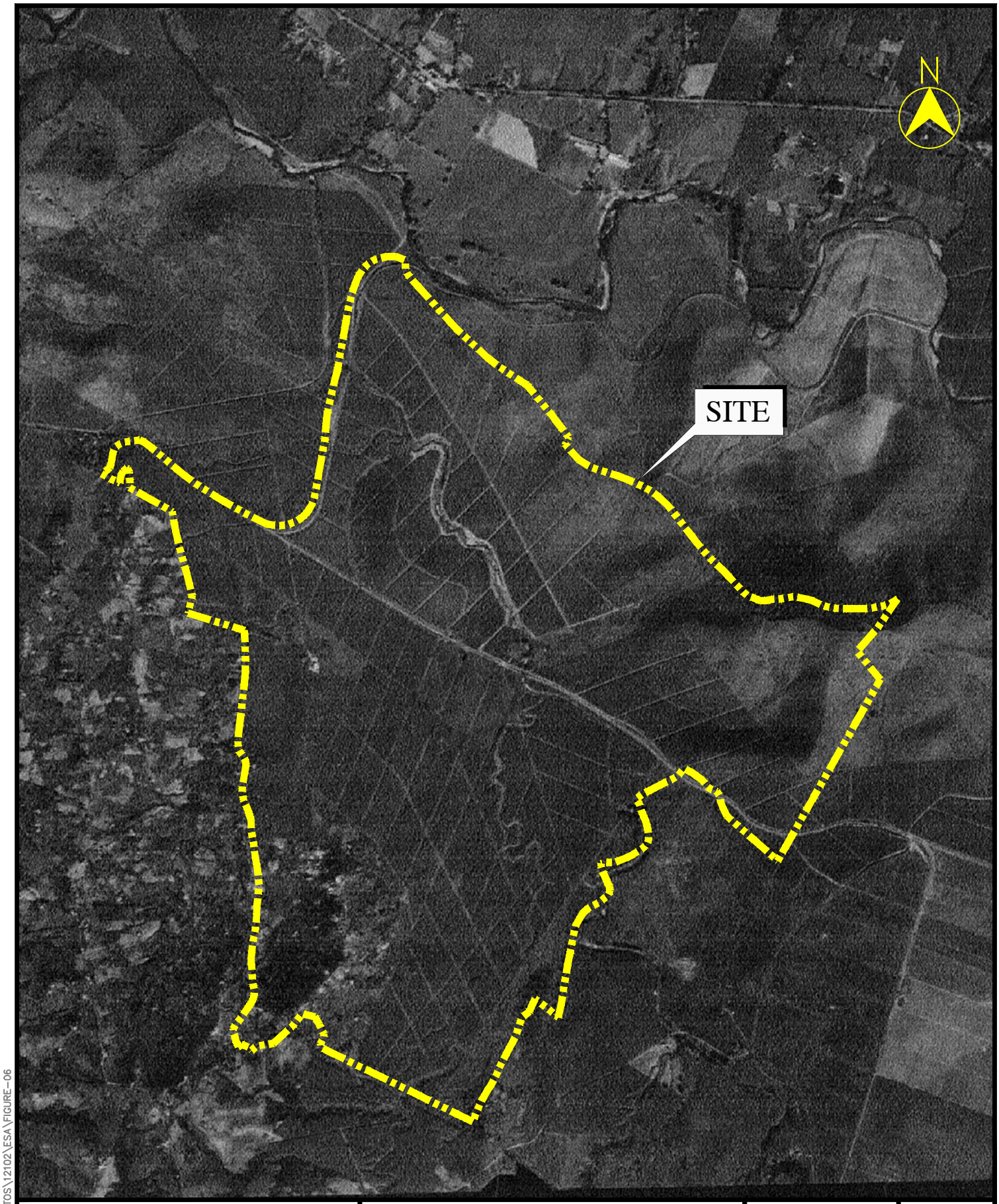
CMA# 12102

SCALE: 1: 15,000

DATE: 06/27/12

FIGURE 5

FILE: M:\CIVIL\PROYECTOS\12102\ESA\FIGURE-05



FILE: M:\CIVIL\PROYECTOS\12102\ESA\FIGURE-06

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

1951 AERIAL PHOTO

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

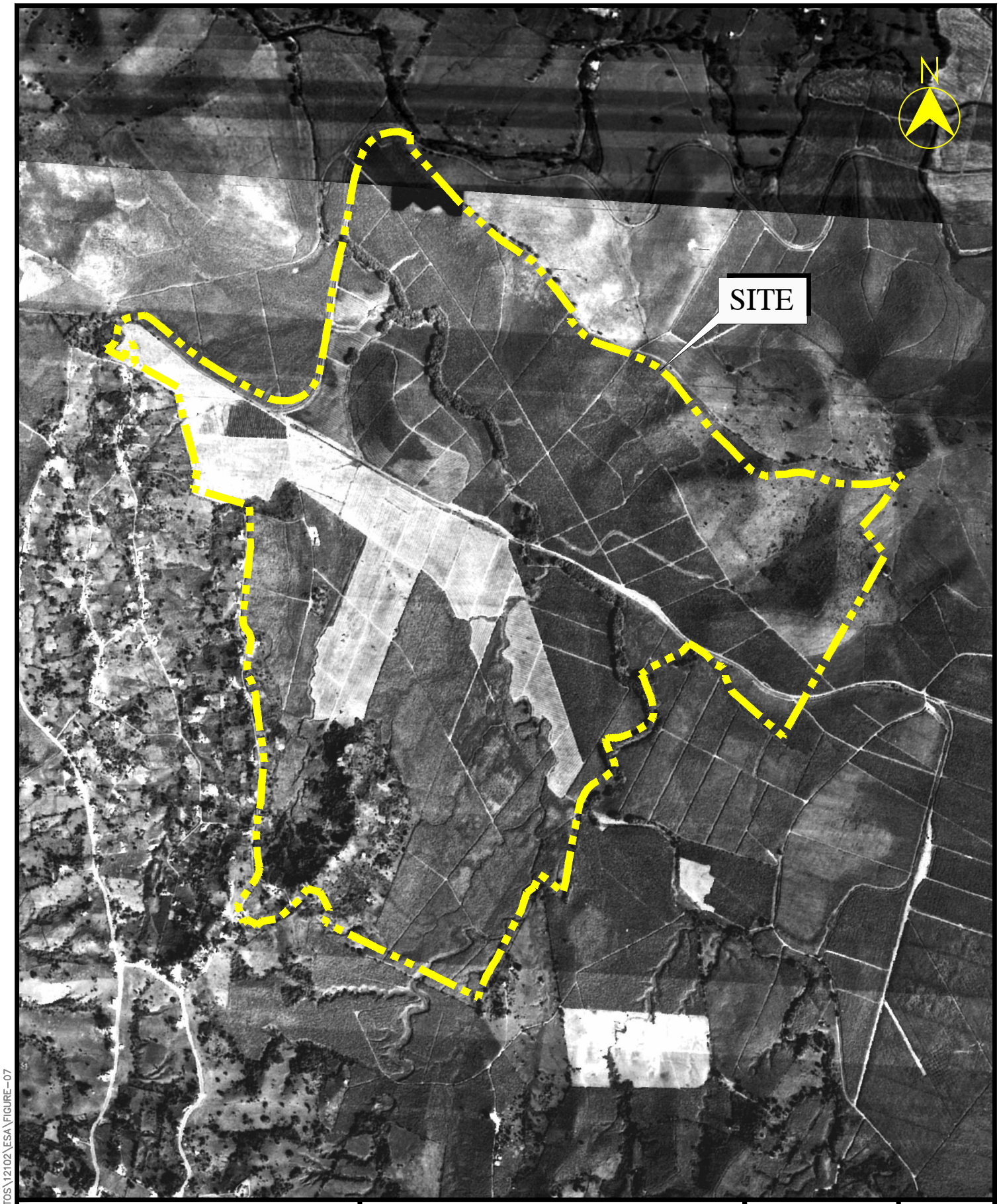
JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: 1: 15,000

DATE: 06/27/12

FIGURE 6



CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

1965 AERIAL PHOTO

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

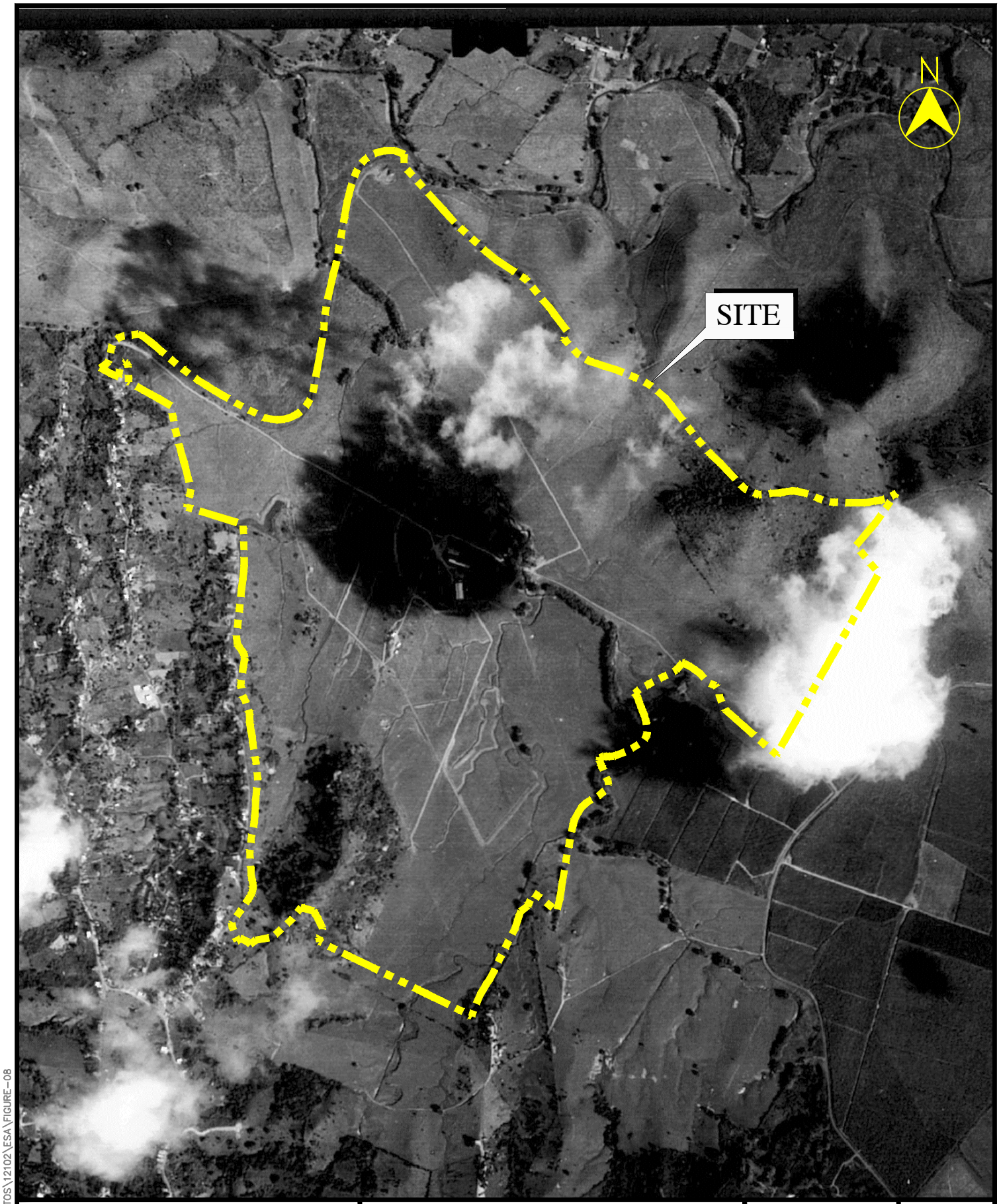
CMA# 12102

SCALE: 1; 15,000

DATE: 06/27/12

FIGURE 7

FILE: M:\CIVIL\PROYECTOS\12102\ESA\FIGURE-07



CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

1977 AERIAL PHOTO

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

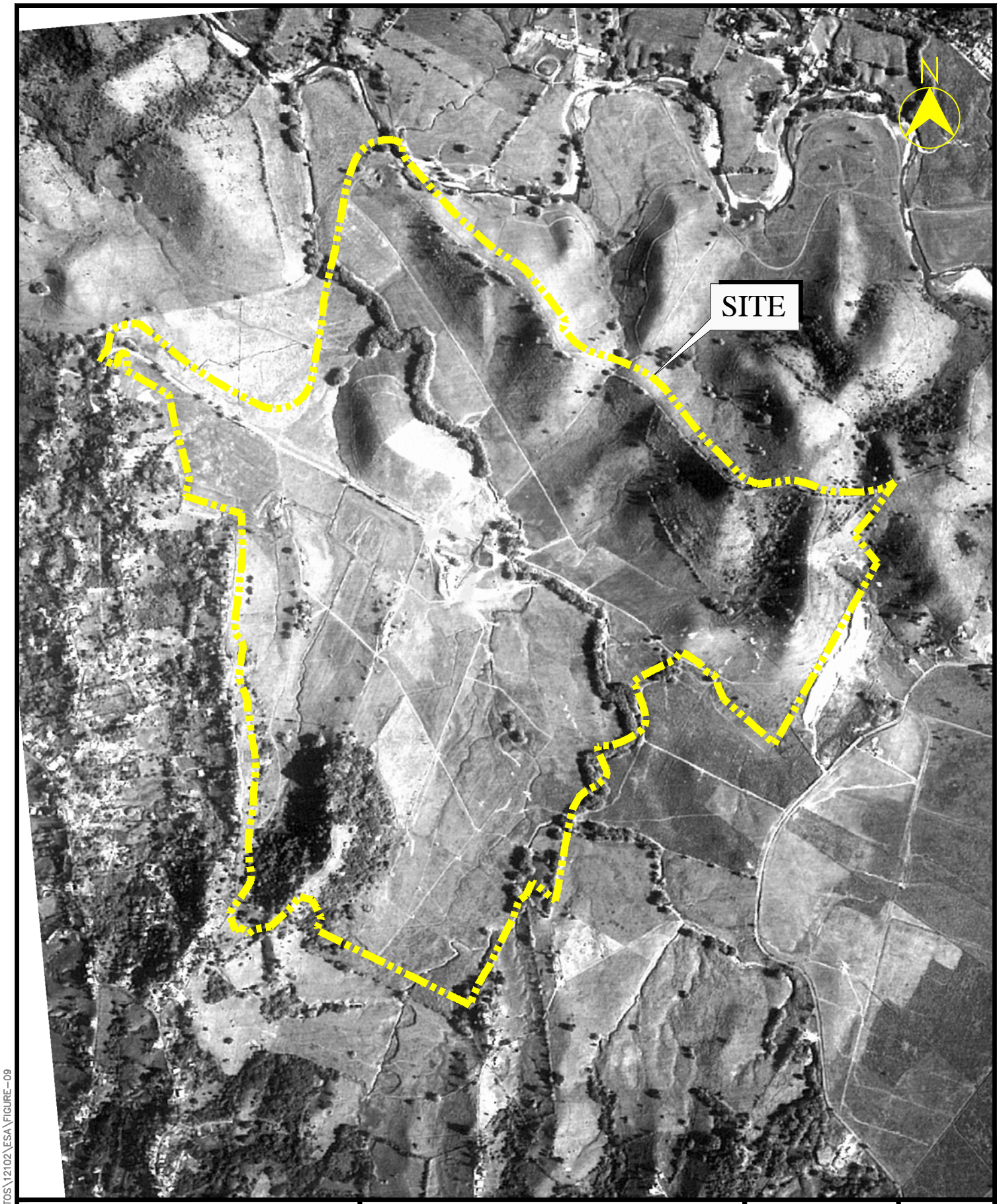
CMA# 12102

SCALE: 1: 15,000

DATE: 06/27/12

FIGURE 8

FILE: M:\CIVIL\PROYECTOS\12102\ESA\FIGURE-08



CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

1988 AERIAL PHOTO

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

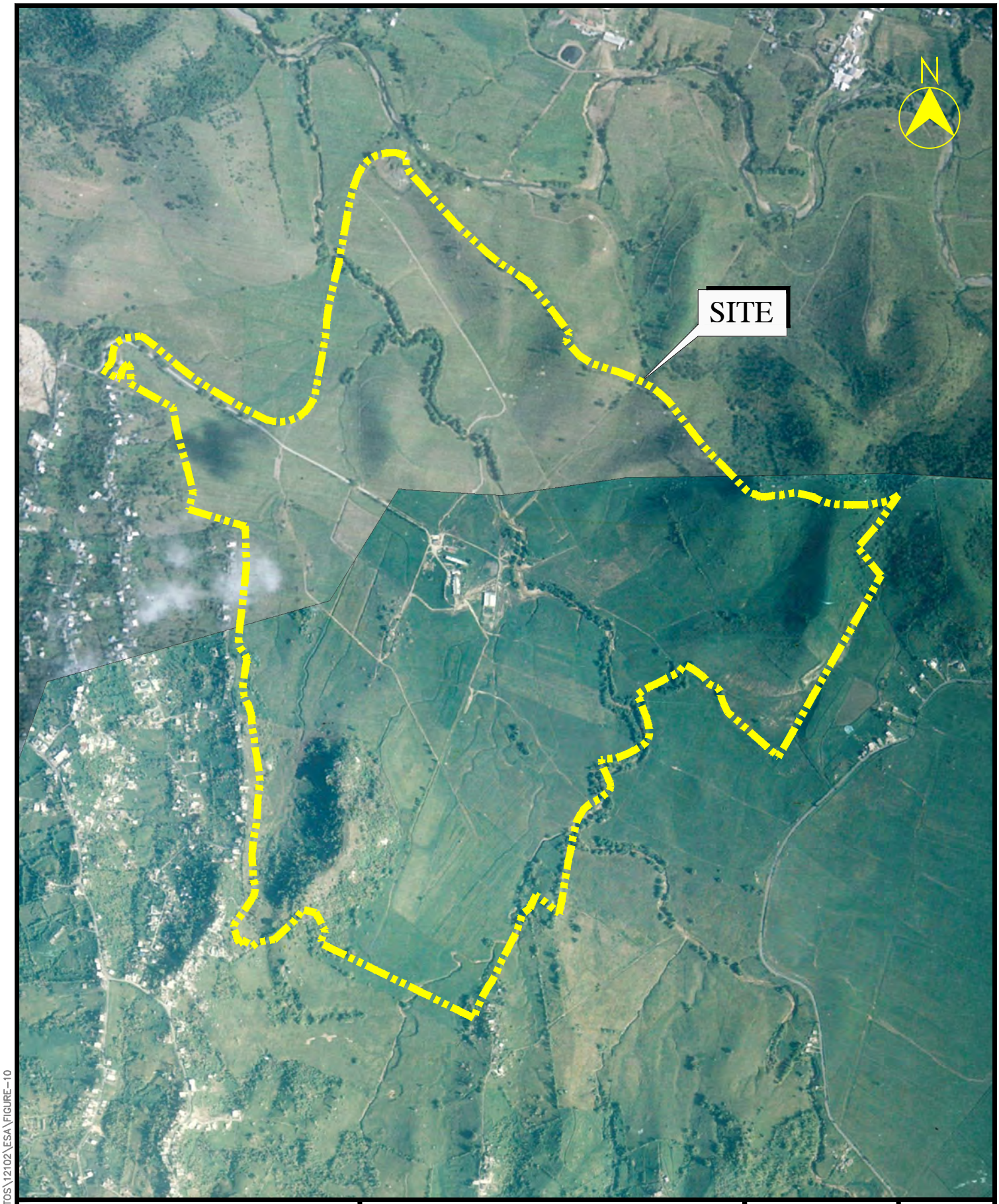
CMA# 12102

SCALE: 1: 15,000

DATE: 06/27/12

FIGURE 9

FILE: M:\CIVIL\PROYECTOS\12102\ESA\FIGURE-09



CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

1999 AERIAL PHOTO

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

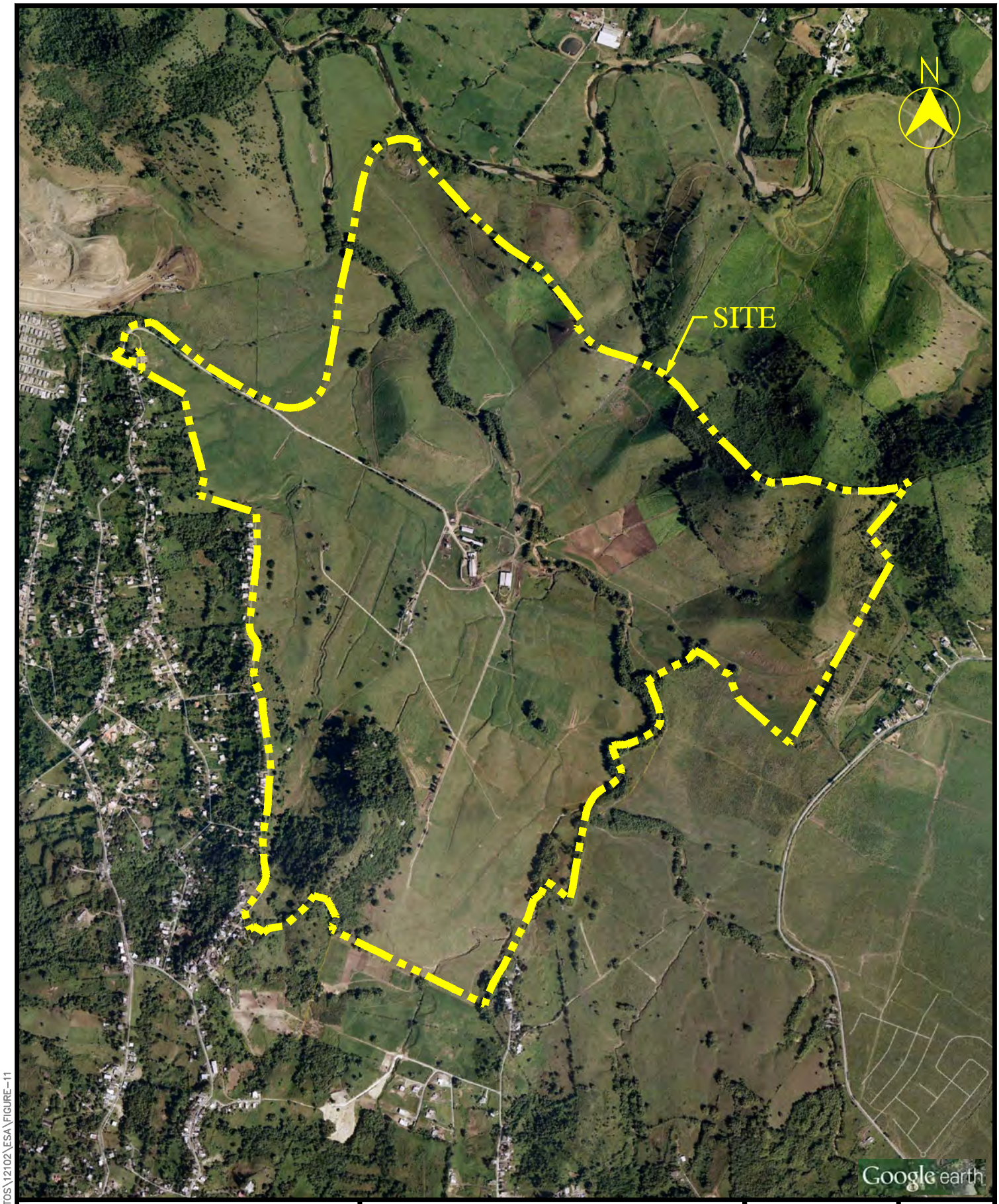
CMA# 12102

SCALE: 1: 15,000

DATE: 06/27/12

FIGURE 10

FILE: M:\CIVIL\PROYECTOS\12102\ESA\FIGURE-10



CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

2004 AERIAL PHOTO

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: 1: 15,000

DATE: 06/27/12

FIGURE 11

FILE: M:\CIVIL\PROYECTOS\12102\ESA\FIGURE-11

Preliminary Wetland and Streams Drawing Plans

© CMA, LLP 2012

DRAFT

KEY PLAN
NOT TO SCALE

N

GRAPHIC SCALE
50 0 50 100 200
1:2000

UPLAND
UPLAND
UPLAND
UPLAND
UPLAND
UPLAND
UPLAND
UPLAND
UPLAND

OP-02-581
OP-03-582
OP-04-583
OP-05-587
OP-06-588
OP-07-592
OP-08-593
OP-09-594
OP-10-595
OP-11-597
OP-12-598
OP-16-602
OP-17-604
OP-18-603
OP-19-605
OP-20-606
OP-21-607

LEGEND:

- PROPERTY LIMIT
- DIRT ROAD
- STREAMS
- DRAINAGE CHANNEL
- STRUCTURE
- WATERING PLACE
- x — BARBED WIRE FENCE
- OP-04-583 OBSERVATION POINTS

NOTES:

1. PHOTOGRAMETRY AS PROVIDED BY CARIBBEAN AERIAL SURVEY.
2. ALL ELEVATION ARE EXPRESSED IN FEET UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. OBSERVATION POINTS INFORMATION OBTAINED DURING MONTHS OF JUNE – AUGUST 2012.
4. OBSERVATION POINTS APPROXIMATELY LOCATED WITH GPS DEVICE.
5. RPW – RELATIVELY PERMANENT WATER.
6. PASTURE AREAS ARE IRRIGATED BY SPRINKLES AS NEEDED.
7. PWA – POTENTIAL WETLAND AREA

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968-2612
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-sjpr.com
© 2012 CMA A&E LLP

NRG
SOLAR

JUNCOS/LAS PIEDRAS PUERTO RICO

DATE	REVISIONS	BY	DATE	REVISIONS	BY

Job No.	12102
SCALE	1:2,000
DATE	9/25/12
DRAWN BY	MCR
CHECKED BY	JAS

PRELIMINARY WETLAND & STREAMS PLAN
TITLE

WD-01
REVISION No. a

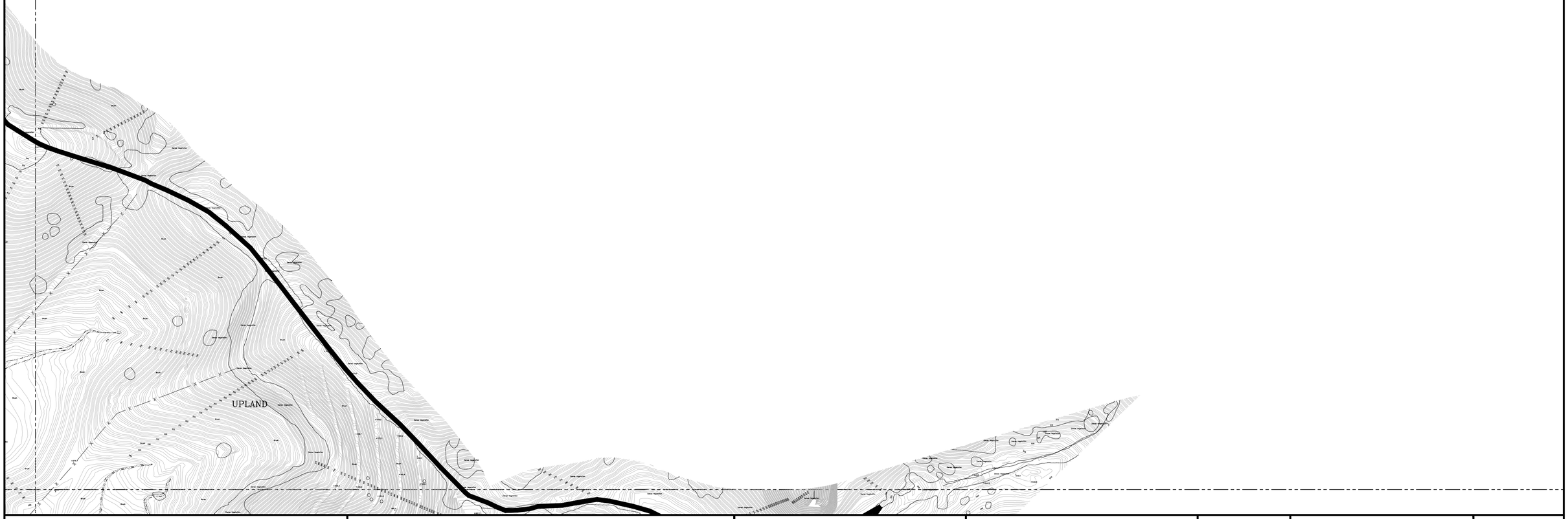
DRAFT

KEY PLAN
NOT TO SCALE

N

GRAPHIC SCALE
50 0 50 100 200
1:2000

NOTE:
1. FOR LEGEND & NOTES SEE DWG WD-01.



CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP
1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968-2612
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-sjpr.com
© 2012 CMA A&E LLP

NRG
SOLAR
JUNCOS/LAS PIEDRAS
PUERTO RICO

DATE	REVISIONS	BY	DATE	REVISIONS	BY

Job No.	12102
SCALE	1:2,000
DATE	9/25/12
DRAWN BY	MCR
CHECKED BY	JAS

PRELIMINARY WETLAND & STREAMS PLAN
TITLE

WD-02
REVISION No. a

N

GRAPHIC SCALE

50 0 50 100 200

1:2000

NOTE:

1. FOR LEGEND & NOTES SEE DWG WD-01.

KEY PLAN

NOT TO SCALE

DRAFT

CMA ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968-2612
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-sjpr.com

© 2012 CMA A&E LLP

JUNCOS/LAS PIEDRAS

NRG SOLAR

PUERTO RICO

DATE	REVISIONS	BY	DATE	REVISIONS	BY

Job No.	12102
SCALE	1:2,000
DATE	9/25/12
DRAWN BY	MCR
CHECKED BY	JAS

PRELIMINARY WETLAND & STREAMS PLAN

TITLE

WD-03

REVISION No. 0

DRAFT

N

GRAPHIC SCALE

50 0 50 100 200

1:2000

NOTE:

1. FOR LEGEND & NOTES SEE DWG WD-01.

KEY PLAN

NOT TO SCALE

CMA ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968-2612
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-sjpr.com
© 2012 CMA A&E LLP

NRG
SOLAR

JUNCOS/LAS PIEDRAS

PUERTO RICO

DATE	REVISIONS	BY	DATE	REVISIONS	BY

Job No.	12102
SCALE	1:2,000
DATE	9/25/12
DRAWN BY	MCR
CHECKED BY	JAS

PRELIMINARY WETLAND & STREAMS PLAN

TITLE

WD-04

REVISION No. a

N

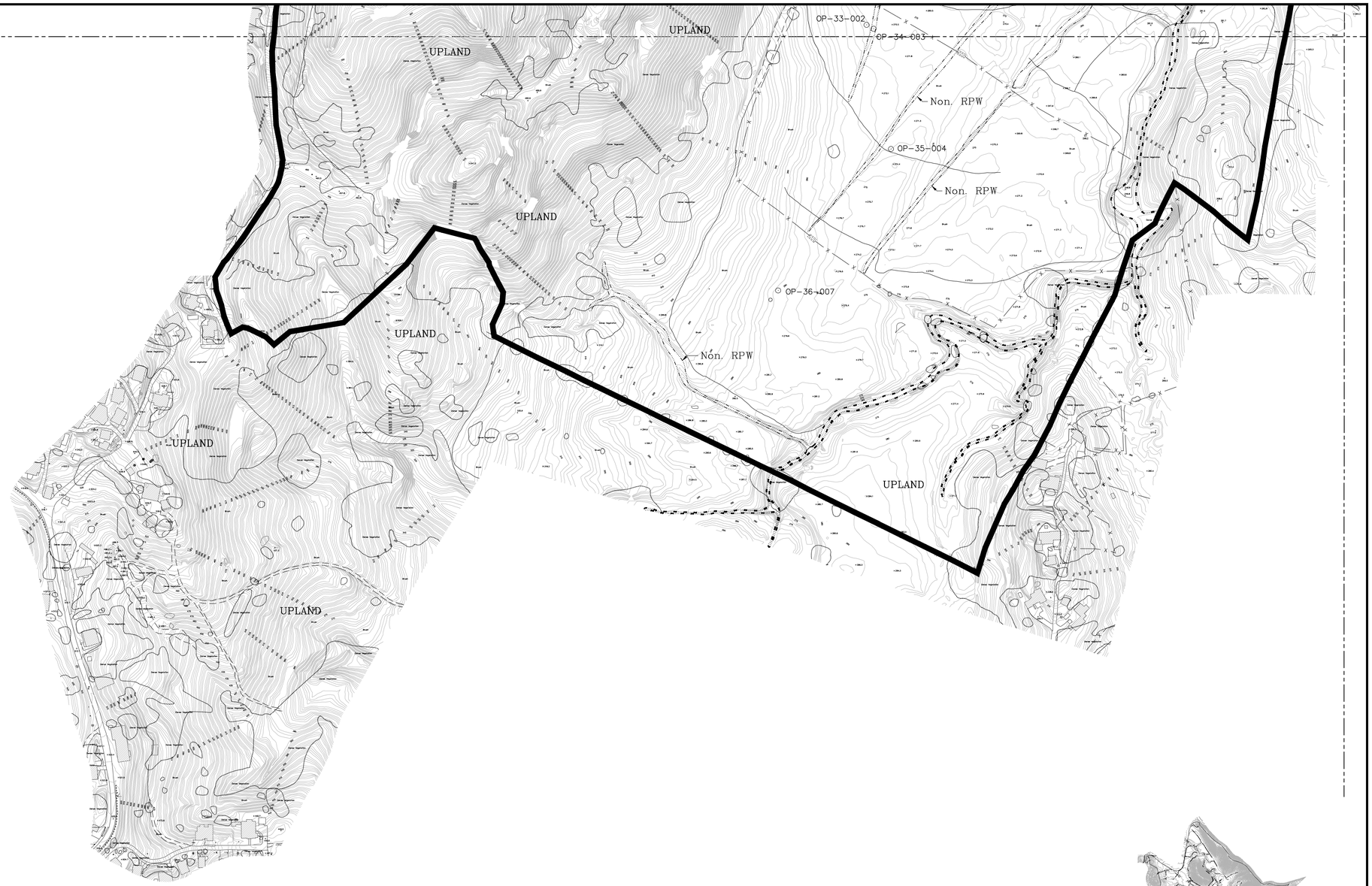
GRAPHIC SCALE

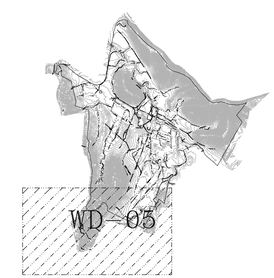
50 0 50 100 200

1:2000

NOTE:

1. FOR LEGEND & NOTES SEE DWG WD-01.





KEY PLAN

NOT TO SCALE

DRAFT

CMA Architects & Engineers LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968-2612
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-sjpr.com

© 2012 CMA A&E LLP

NRG SOLAR

JUNCOS/LAS PIEDRAS PUERTO RICO

DATE	REVISIONS	BY	DATE	REVISIONS	BY

Job No.	12102
SCALE	1:2,000
DATE	9/25/12
DRAWN BY	MCR
CHECKED BY	JAS

PRELIMINARY WETLAND & STREAMS PLAN

TITLE

WD-05

REVISION No. 0

Photos of the Area

© CMA, LLP 2012

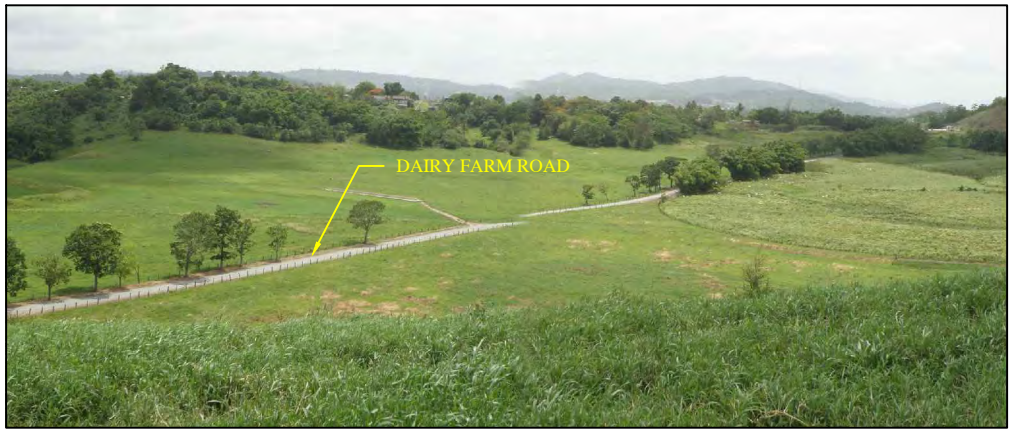


PHOTO No. 1
PASTURE AREA WESTSIDE
OF FARM ENTRANCE ROAD.

PHOTO No. 3
DIRT ROAD NEAR DAIRY FARM
OPERATIONS AREA.

PHOTO No. 2
DAIRY FARM LOOKING SOUTH.

PHOTO No. 4
OXIDATION POND LOOKING WEST.

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTO OF THE AREA

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 12

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-12 PHOTOS OF THE AREA.DWG

PHOTO No. 5
WESTER SIDE OF FARM LOOKING EAST.

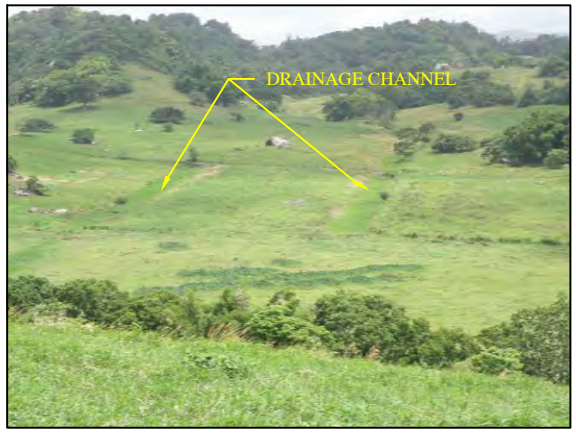


PHOTO No. 6
WEST OF FARM LOOKING SOUTHWEST.

PHOTO No. 7
PASTURE AREA AT THE EAST.

PHOTO No. 8
SOUTH OF FARM LOOKING NORTH.

PHOTO No. 9
NORTHEAST OF FARM LOOKING
SOUTHWEST.

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

FOTOS DEL AREA

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

ESCALA: NO A ESCALA

FECHA: 08/07/12

FIGURA 13

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-13 PHOTOS OF THE AREA.DWG

PHOTO No. 10
LOOKING SOUTH OF THE FARM.

PHOTO No. 11
NORTH PASTURE AREA LOOKING SOUTH.

PHOTO No. 12
NORTH SIDE OF FARM LOOKING WEST.

PHOTO No. 13
NORTH SIDE OF FARM LOOKING WEST.

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 14

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-14 PHOTOS OF THE AREA.DWG

PHOTO No. 14
EAST SIDE OF FARM LOOKING NORTHEAST.

PHOTO No. 15
DIRT ROAD NORTH SIDE OF FARM.
ACCESS ROAD.

PHOTO No. 16
NORTH SIDE OF FARM LOOKING NORTH.

PHOTO No. 17
QUEBRADA ARENAS UPSTREAM.

PHOTO No. 18
CATTLE PRESENT ON FARM.

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 15

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-15 PHOTOS OF THE AREA.DWG

PHOTO No. 19
OP–1

PHOTO No. 20
OP–1

PHOTO No. 21
OP–2

PHOTO No. 22
OP–2

PHOTO No. 23
OP–3

PHOTO No. 24
OP–3

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 16

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-16 PHOTOS OF THE AREA - OP.DWG

PHOTO No. 25
OP–4

PHOTO No. 26
OP–4

PHOTO No. 27
OP–5

PHOTO No. 28
OP–5

PHOTO No. 29
OP–6

PHOTO No. 30
OP–6

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 17

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-17 PHOTOS OF THE AREA - OP.DWG

PHOTO No. 31
OP–7

PHOTO No. 32
OP–7

PHOTO No. 33
OP–7

PHOTO No. 34
OP–7

PHOTO No. 35
OP–8

PHOTO No. 36
OP–8

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 18

USER: MCR DATE: 10/02/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-18 PHOTOS OF THE AREA - OP.DWG

PHOTO No. 37
OP–9

PHOTO No. 38
OP–10

PHOTO No. 39
OP–10

PHOTO No. 40
OP–10

PHOTO No. 41
OP–11

PHOTO No. 42
OP–12

ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 19

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-19 PHOTOS OF THE AREA - OP.DWG

PHOTO No. 43
OP–12

PHOTO No. 44
OP–12

PHOTO No. 45
OP–13

PHOTO No. 46
OP–13

PHOTO No. 47
OP–13

PHOTO No. 48
OP–14

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 20

USER: MCR DATE: 10/02/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-20 PHOTOS OF THE AREA - OP.DWG

PHOTO No. 49
OP–14

PHOTO No. 50
OP–14

PHOTO No. 51
OP–15

PHOTO No. 52
OP–15

PHOTO No. 53
OP–16

PHOTO No. 54
OP–17

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 21

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-21 PHOTOS OF THE AREA - OP.DWG

PHOTO No. 55
OP–17

PHOTO No. 56
OP–18

PHOTO No. 57
OP–19

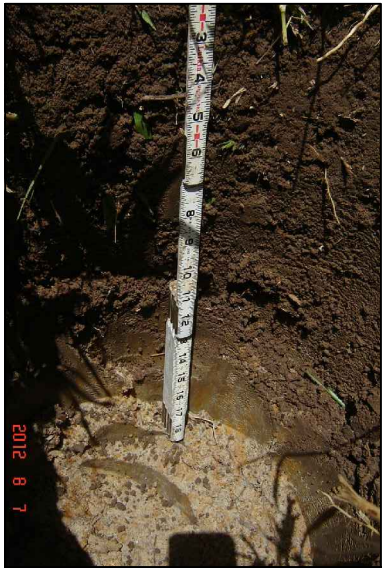


PHOTO No. 58
OP–20

PHOTO No. 59
OP–21

PHOTO No. 60
OP–21

ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 22

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-22 PHOTOS OF THE AREA - OP.DWG

PHOTO No. 61
OP–22

PHOTO No. 62
OP–22

PHOTO No. 63
OP–22

PHOTO No. 64
HOOF HOLES

PHOTO No. 65
OP–23

PHOTO No. 66
OP–23

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 23

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-23 PHOTOS OF THE AREA - OP.DWG

PHOTO No. 67
OP–23

PHOTO No. 68
OP–24

PHOTO No. 69
OP–25

PHOTO No. 70
OP–25

PHOTO No. 71
OP–25

PHOTO No. 72
OP–26

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 24

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-24 PHOTOS OF THE AREA - OP.DWG

PHOTO No. 73
OP–26

PHOTO No. 74
OP–26

PHOTO No. 75
OP–27

PHOTO No. 76
OP–28

PHOTO No. 77
OP–28

PHOTO No. 78
OP–29

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 25

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-25 PHOTOS OF THE AREA - OP.DWG

PHOTO No. 79
OP–29

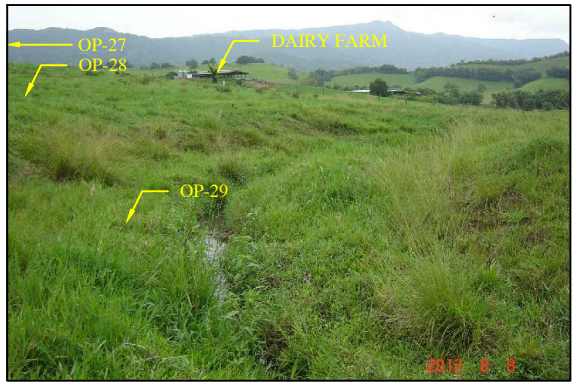


PHOTO No. 80
OP–29

PHOTO No. 81
OP–30

PHOTO No. 82
OP–30

PHOTO No. 83
OP–31

PHOTO No. 84
OP–31

ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 26

USER: MCR DATE: 10/02/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-26 PHOTOS OF THE AREA - OP.DWG

PHOTO No. 85
OP–32

PHOTO No. 86
OP–32

PHOTO No. 87
OP–32

PHOTO No. 88
OP–33

PHOTO No. 89
OP–33

PHOTO No. 90
OP–34

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 27

USER: MCR DATE: 10/02/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-27 PHOTOS OF THE AREA - OP.DWG

PHOTO No. 91
OP–34

PHOTO No. 92
OP–35

PHOTO No. 93
OP–35

PHOTO No. 94
OP–35

PHOTO No. 95
OP–36

PHOTO No. 96
OP–36

ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 28

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-28 PHOTOS OF THE AREA - OP.DWG

PHOTO No. 97
OP–37

PHOTO No. 98
OP–37

PHOTO No. 99
OP–38

PHOTO No. 100
OP–38

PHOTO No. 101
OP–38

PHOTO No. 102
OP–39

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 29

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-29 PHOTOS OF THE AREA - OP.DWG

PHOTO No. 103
OP–39

PHOTO No. 104
OP–40

PHOTO No. 105
OP–40

PHOTO No. 106
OP–41

PHOTO No. 107
OP–41

PHOTO No. 108
OP–42

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 30

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-30 PHOTOS OF THE AREA - OP.DWG

PHOTO No. 109
OP–42

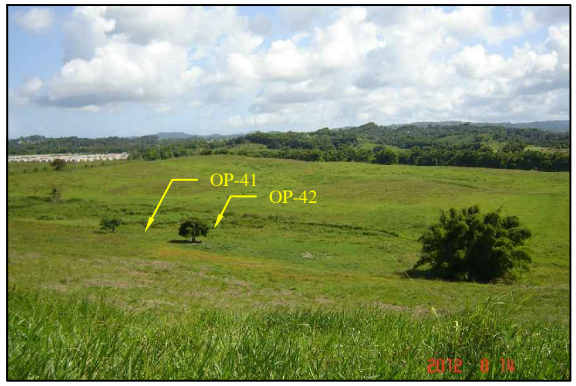


PHOTO No. 110
OP–42

PHOTO No. 111
OP–43

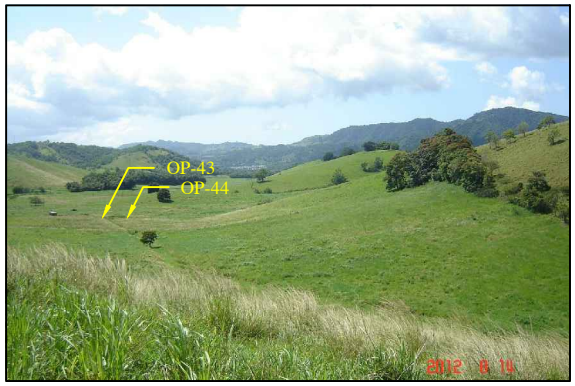


PHOTO No. 112
OP–43

PHOTO No. 113
OP–44

PHOTO No. 114
OP–44

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 31

USER: MCR DATE: 10/02/2012 FILE: FIG REV 10 01 12\FIG 31 PHOTOS OF THE AREA – OP.DWG

PHOTO No. 115
OP–44

PHOTO No. 116
OP–44

PHOTO No. 117
OP–45

PHOTO No. 118
OP–45

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – OBSERVATION POINTS

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 32

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-32 PHOTOS OF THE AREA - OP.DWG

PHOTO No. 119
PORTABLE SPRINKLER

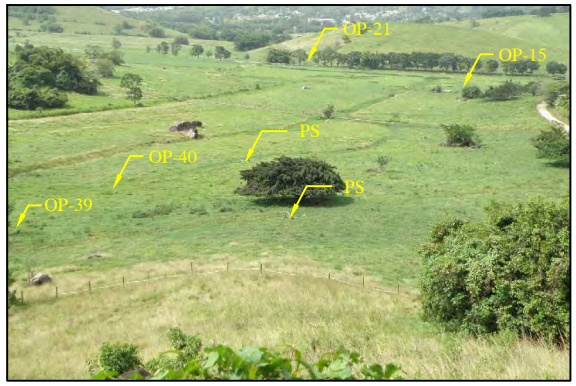


PHOTO No. 120

PHOTO No. 121

PHOTO No. 122
INUNDATED AREA

PHOTO No. 123

PHOTO No. 124

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – IRRIGATION ACTIVITIES

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 33

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-33 PHOTOS OF THE AREA - IA.DWG

PHOTO No. 125

PHOTO No. 126

PHOTO No. 127

PHOTO No. 128

PHOTO No. 129

PHOTO No. 130
IRRIGATION PIPELINE FOR SPRINKLERS

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – IRRIGATION ACTIVITIES

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 34

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-34 PHOTOS OF THE AREA - IA.DWG

PHOTO No. 131
QUEBRADA ARENAS

PHOTO No. 132
CHANNELS

PHOTO No. 133
CHANNELS

PHOTO No. 134
TRIBUTARY

PHOTO No. 135
TRIBUTARY

PHOTO No. 136
TRIBUTARY

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – QUEBRADA ARENA & TRIBUTARY

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 35

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-35 PHOTOS OF THE AREA - QA & T.DWG

PHOTO No. 137
CHANNELS

PHOTO No. 138
STREAMS

PHOTO No. 139
STREAMS

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

PHOTOS OF THE AREA – QUEBRADA ARENA & TRIBUTARY

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: NTS

DATE: 08/07/12

FIGURE 36

USER: MCR DATE: 10/01/2012 FILE: FIG REV 10-01-12\FIG-36 PHOTOS OF THE AREA - QA & T.DWG

Appendix No.1
Wetland Determination Data Forms – Caribbean Island Region Version 2.0

© CMA, LLP 2012

(5) Diff. wet. simulns

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Jul. 17, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: OP-01

Investigator(s): José Sepulveda, Juan Fernández CMA Ward/Estate: Ceiba Norte, PR

Landform (hillslope, terrace, etc.): flood plain / Slope Local relief (concave, convex, none): Concave Slope (%): 5-12

Lat: N18° 13' 23.2 Long: W 65° 53' 14.3" Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB Candelero 2 to 5 percent slopes NWI classification: Not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes X No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation X, Soil X, or Hydrology X significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	Is the Sampled Area within a Wetland? Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____	

Remarks: The area is used for pasture & the grass species are managed.

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		

Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		

Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Alysicarpus vaginalis	4	No	FAC
2. Aeschynomene sensitiva	3	No	OBL
3. Cyperus brevifolius	3	No	FAC
4. Paspalum conjugatum	90	Yes	FAC
5.			
6.			
7.			
8.			
	100 = Total Cover		

Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: 1 (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: 4 (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: 25% (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	3	x 1 = 3
FACW species		x 2 =
FAC species	97	x 3 = 291
FACU species		x 4 =
UPL species		x 5 =
Column Totals:	100 (A)	294 (B)

Prevalence Index = B/A = 2.94

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

✓ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No X

Remarks: Areas affected by grazing * Problematic hydrophytic vegetation procedure 4(b)(4)

SOIL

Sampling Point: OP-1

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-4	10YR4/2		10YR2/1		C	M	loam	
4-10	10YR4/2 6/2		7.5YR5/6		C	PL		
10-18	10YR4/2 6/2							

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- X Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes _____ No _____

Remarks: Problematic Hydric Soil
Soils with relic or induced hydric soil indicators procedure #2
concretions, mineral grains

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes _____ No X Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes _____ No X Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes _____ No X Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes X No _____

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

The area is irrigated for pasture recovery.

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Jul. 17, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: OP-02

Investigator(s): José Sepulveda Juan Fernandez CNA Ward/Estate: Ceiba Norte PR

Landform (hillslope, terrace, etc.): floodplain / slope Local relief (concave, convex, none): concave Slope (%): 5-12

Lat: N18° 13' 23.2 Long: W65° Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB Candeleo 2 to 5 percent slopes NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation X, Soil X, or Hydrology X significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No _____
Hydric Soil Present?	Yes _____	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No _____	

Remarks: The area is used for cattle grazing. Grass spaces are managed. The area is located on a slope.

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Sporobolus Junceus	100	Yes	NI
2. Paspalum Conjugatum		Yes	FAC
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	100 = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks: Sporobolus is the dominant species.

SOIL

Sampling Point: OP-02

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-4	10YR 4/3, 4/2	50	10YR 3/1		C	M		Loam
9-12	10YR 6/1	50	10YR 4/1		C	M		Sandy clay
	10YR 4/3	50						
12-18	10YR 4/1, 5/6	50	10YR 3/1		C	M PL		Sandy clay loam
18	5GY 6/1		5YR 4/4		C	M		
			10YR 6/6		C	PL, M		

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes _____ No ✓

Remarks: Sandy Redox below 9" Redox concentrations below 4" The area is irrigated by sprinklers for forage production

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes _____ No X Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes _____ No X Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes _____ No X Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes _____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR - 935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Jul. 17, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: OP-3

Investigator(s): Jose Sepulveda Juan Fernandez CMP Ward/Estate: Ceiba Norte, PR

Landform (hillslope, terrace, etc.): slope Local relief (concave, convex, none): concave Slope (%): 5

Lat: _____ Long: _____ Datum: NAD 83

Soil Map Unit Name: C&B NWI classification: Not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation X, Soil X, or Hydrology X significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Paspalum conjugatum			FAC
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks:

SOIL

Sampling Point: CP-3

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-12	10YR 4/2		10YR 3/6		C	M		
12-18	10YR 4/2	90						
	10YR 6/6	10	10YR 5/6					
16-18	10YR 6/6		10YR 4/4					

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- X Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ____ No ✓

Remarks: Similar to redox concentrations. The area is irrigated by sprinklers maybe some indicators are present for that condition.

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ____ No X Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ____ No X Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ____ No X Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: Area irrigated by sprinklers for pasture recovery located on a slope near a drainage.

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Jul, 17, 2012

Applicant/Owner: NRG CAIA PR or USVI: PR Sampling Point: DP-04

Investigator(s): José Sepulveda Juan Fernandez Ward/Estate: Ceiba Norte PR

Landform (hillslope, terrace, etc.): slope Local relief (concave, convex, none): _____ Slope (%): 5

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes _____ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation X, Soil X, or Hydrology X significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks: The area is irrigated with sprinklers for forage production.

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		

Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		

Herb Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1. Paspalum conjugatum	97	Yes	FAC
2. Cynodon dactylon	2	Yes	FAC
3. Aeschynomene sensitiva	1	No	OBL
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	100 = Total Cover		

Woody Vine Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: 2 (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: 2 (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: 100 (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	1	x 1 = 1
FACW species		x 2 =
FAC species	99	x 3 = 297
FACU species		x 4 =
UPL species		x 5 =
Column Totals:	100 (A)	298 (B)

Prevalence Index = B/A = 2.98

Hydrophytic Vegetation Indicators:

✓ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

✓ 2 - Dominance Test is >50%

✓ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

✓ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks: The area is used for cattle grazing

SOIL

Sampling Point: OP-4

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-4	10YR 4/2		10YR 4/1		C	M		loam
4-10	10YR 4/2	90	7.5YR 5/6					
10-16	10YR 4/2	50	10YR 5/8					
	10YR 4/1	70	10YR 4/4		C	M		Sandy clay loam
16-18	5GY 4/1		5YR 4/4		C	M		
18-24			10YR 4/6		C	M		

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ____ No ✓

Remarks: Redox concentrations OP near sprinkler connection. Maybe colors are caused by intensive irrigation activities.

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- X Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- X Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ____ No ____ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ____ No ____ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes X No ____ Depth (inches): 12

Wetland Hydrology Present? Yes ____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: The area is irrigated with sprinklers

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: JUL 17, 2012

Applicant/Owner: NRG / PMA PR or USVI: PR Sampling Point: DP-5

Investigator(s): Jose A. Sepulveda, Juan Fernandez Ward/Estate: Perla Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): slope Local relief (concave, convex, none): slope Slope (%): 5

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdC2 NWI classification: Not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation X, Soil X, or Hydrology X significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes ✓	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____	

Remarks: Grazing parcel. DP located within sprinkler range.

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Paspalum conjugatum			FAC
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks: cattle grazing

SOIL

Sampling Point: OP-5

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-10	10YR 4/2		10YR 4/1		C	M		loam
10-18	10YR 6/1		10YR 5/8, 4/2		C	M		Sandy clay loam
18-24	5GY 6/1		10YR 5/6		C	M		"

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- X Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks:

Redox concentration
Maybe soil condition caused by intensive irrigation

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No X Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No X Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes X No ___ Depth (inches): 18

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

Area irrigated by sprinklers. Located near drainage.

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Jul 17, 2012

Applicant/Owner: NKG CMA PR or USVI: PR Sampling Point: OP-6

Investigator(s): Josi Sepulveda, Juan Fernandez Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): slope Local relief (concave, convex, none): slope Slope (%): 5

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdC2 NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation X, Soil X, or Hydrology X significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No _____	

Remarks: Grazing Parcel

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Paspalum conjugatum		Yes	FAC
2. Physicarpus vaginalis		No	FAC
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: OP-6

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-4	10YR 3/3		10YR 2/1		C	M		loam
4-8	10YR 4/2							
9-12	10YR 4/2							
	2.5Y 5/4							
12-18	10YR 4/4		10YR 5/8		C	M		

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes _____ No ✓

Remarks: few redox concentrations

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- few X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes _____ No X Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes _____ No X Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes _____ No X Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes _____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: July 19, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: OP-7

Investigator(s): José Sepulveda, Juan Fernandez / MA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): slope Local relief (concave, convex, none): concave Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation X, Soil X, or Hydrology X significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes ✓	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____	

Remarks: Concave area with irrigation water. OP within range of various sprinklers

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Paspalum conjugatum			FAC
2. Cynodon dactylon			FAC
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: DP-7

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-8	10YR 3/2							
8-11	10YR 3/2		10YR 4/3		C	M		sandy loam
	10YR 6/1		10YR 5/4		C	M		sandy clay loam
			10YR 5/8		C	M		
11-30	10YR 4/1							
	5GY 6/1							

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- X Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks: Depleted Matrix below 8". Redox Concentration. The area is irrigated intensively

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- X Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No ___ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No ___ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes X No ___ Depth (inches): 18

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: Area is used for grazing and irrigated with portable sprinklers.

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km.197 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: July 19, 2012

Applicant/Owner: NRG CMA PR or USVI: PR Sampling Point: DP-8

Investigator(s): José Sepulveda, Juan Fernandez Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): Slope/Flat Local relief (concave, convex, none): concave Slope (%): 2

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdC2 NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation X, Soil X, or Hydrology X significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes ✓	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____	

Remarks: Small area affected by irrigation

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		

Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		

Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Paspalum conjugatum			FAC
2. Cyperus Ferthrolius			FAC
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		

Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: CP-8

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-8	10YR 5/2							
8-12	10YR 3/2		10YR 3/1		C	M		
			10YR 4/3					
			10YR 5/4					
			10YR 5/6					
13-30	10YR 6/1							
	5GY 6/1							

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- X Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- X Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks: Redox concentrations below 13" depth are more distinctive. Indicators may be present by the intensive irrigation activities

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No ___ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No ___ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes X No ___ Depth (inches): 18

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: Area affected by irrigation. depression in a small area.

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR - 935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: July 19, 2012

Applicant/Owner: NRG CMA PR or USVI: PR Sampling Point: DP-9

Investigator(s): José Sepulveda, Juan Fernandez Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): slope Local relief (concave, convex, none): slope Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation X, Soil X, or Hydrology X significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks: area higher near Pd2 soil type

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Cynodon dactylon			NI
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: OP-9

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-4	10YR 3/3							Sandy loam
4-8	10YR 4/2							Sandy loam
8-18	2.5Y 5/4		10YR 5/4					Sandy loam
			5YR 5/8		C	M, PL		Sandy loam

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes _____ No X Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes _____ No X Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes _____ No X Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes _____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

Oxidized rhizospheres may be relict features

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR - 935 - Km 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: July 19, 2012

Applicant/Owner: NRG CMA PR or USVI: PR Sampling Point: DP-10

Investigator(s): José Sepulveda, Juan Fernandez Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): slope Local relief (concave, convex, none): slope Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation X, Soil X, or Hydrology X significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No _____	

Remarks: Area affected by irrigation. Near border with pandura soil type

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Cynodon plectostachyus			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: OP-10

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-3	10YR 3/3		10YR 4/1		C	M		Sandy clay loam
3-7	10YR 3/3							
7-11	10YR 4/2, 4/1							
11-18	10YR 5/8							
13-18	10YR 6/1							
	5GY 6/1							

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes _____ No ✓

Remarks: Redox concentrations

OP within range of various sprinklers.

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- X Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes _____ No X Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes _____ No X Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes _____ No X Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes _____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: Area affected by irrigation pipes.

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR- 935 Km 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: July 20, 2012

Applicant/Owner: NRG (NA) PR or USVI: PR Sampling Point: OD-11

Investigator(s): José Sepulveda, Juan Fernandez Ward/Estate: Ceiba North

Landform (hillslope, terrace, etc.): _____ Local relief (concave, convex, none): _____ Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation X, Soil X, or Hydrology X significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes ✓	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks: OP within range of various sprinklers

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Cynodon plectostachyus			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: CP-11

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-7	10YR 3/2							Sandy loam
7-11	10YR 4/2		10YR 5/6					
			5YR 5/8		C	M		
11-18	10YR 4/2							
	10YR 5/6							
	10YR 6/1		10YR 3/3					
	5GY 6/1		5YR 5/8					

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks: Redox concentration & Redox depletions Colors in the soil may be caused by irrigation activities.

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No X Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No X Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ___ No X Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ___ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: Area is irrigated intensively for forage production.

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: July 20, 2012

Applicant/Owner: NRG CMA PR or USVI: PR Sampling Point: DP-12

Investigator(s): Ivel Sepulveda Juan Fernandez Ward/Estate: Ceiba North

Landform (hillslope, terrace, etc.): _____ Local relief (concave, convex, none): _____ Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation X, Soil X, or Hydrology X significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks: Area on sprinklers range

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Cynodon plectostachyus			N1
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks: Area irrigated by sprinklers.

SOIL

Sampling Point: OP-12

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-7	10YR 5/2							Sandy loam
7-11	10YR 4/2		10YR 5/4					
			10YR 5/2		C	M		
11-18	10YR 4/2							
	10YR 5/4							
	10YR 4/1		10YR 3/3					Sandy clay loam
	5GY 6/1		5YR 5/8					

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes _____ No _____

Remarks:

Colors may be Redox Concentration & Redox depletions by intensive irrigation for forage production or past relocation of drainages

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes _____ No _____ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes _____ No _____ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes _____ No _____ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes _____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

Intensive irrigation activity occurs for forage production

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR 935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Jul. 30, 2012

Applicant/Owner: NRG NA PR or USVI: PR Sampling Point: DP-14

Investigator(s): José A. Sepulveda, Juan Fernández Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): drainage Local relief (concave, convex, none): concave Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation X, Soil X, or Hydrology X significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes X	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes X No _____
Hydric Soil Present?	Yes X	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes X	No _____	

Remarks: the DP is located in a drainage channel at approximate 1.0 mts below the surrounding area.

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Herb Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1. Hymenachne amplexicaulis			OBL
2. Heteranthera reniformis			OBL
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
		= Total Cover	

Woody Vine Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
		= Total Cover	

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes X No _____

Remarks: Area irrigated by sprinklers.

SOIL

Sampling Point: OP-14

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-6	10YR 3/1							clay
6-11	10YR 3/2							clay
	10YR 2/1							
	5GY 5/1							
11-18	5GY 5/1		10YR 5/8		C	M		Clay
	N 2.5/							

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- X Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- X Loamy Gleyed Matrix (F2)
- X Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- X Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- X Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No X Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No X Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes X No ___ Depth (inches): 12

Wetland Hydrology Present? Yes X No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: The OP is located on a drainage channel.

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Jul 30, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: OP-15 y 13

Investigator(s): José A. Sepulveda, Juan Fernandez Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): _____ Local relief (concave, convex, none): _____ Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✗, Soil ✗, or Hydrology ✗ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No _____
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks: The OP is located in an area surrounded by drainage channel

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Cynodon dactylon		Yes	FAC
2. Sida acuta		No	FACU
3. Paspalum conjugatum		Yes	FAC
4. Eleusine indica		Yes	FACU
5. Urena lobata		No	FACU
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✗

Remarks: Areas irrigated by sprinklers.

SOIL

Sampling Point: SP-15

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-11	10YR 3/2							clay
11-13	10YR 3/2		10YR 3/1					
13-16	2.5Y 5/4							
16-18	10YR 3/2							clay

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ___ No ✓

Remarks: conditions absent

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No X Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No X Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ___ No X Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ___ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Jul 30, 2012

Applicant/Owner: NRG CMA PR or USVI: PR Sampling Point: OP-16

Investigator(s): José A. Sepulveda, Juan Fernandez Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): Terrace Local relief (concave, convex, none): Flat Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: MaB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation X, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No X

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Cynodon nlemfluensis			FAC
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: OP-16

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-9	10YR 3/2		10YR 5/6		C	M		clay
9-13	10YR 4/1		10YR 5/1		D	M		clay
			10YR 5/6		C	M		
13-18	10YR 5/6							
	2.5Y 7/3							

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ___ No ✓

Remarks: Concentrations 10YR 3/2

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No X Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No X Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ___ No X Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: Area is irrigated by sprinklers. Calfs grazed in the area. OP on higher area

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR 935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Jul 30, 2012

Applicant/Owner: NRG CMA PR or USVI: PR Sampling Point: DP-17

Investigator(s): Jose Arpulveda, Juan Fernandez Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): drainage Local relief (concave, convex, none): Concave Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: MaB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes ✓	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____	

Remarks: The area is in a drainage.

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Cynodon nlemfluensis			FAC
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
		= Total Cover	

Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
		= Total Cover	

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: OP-17

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-18	10YR 3/1							clay/silt

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ✓ Redox Dark Surface (F6) similar to
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks: The area receives intensive irrigation for forage production.

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ___ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3) (C3W) X
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No ___ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No ___ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ___ No ___ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: Area located on a drainage approx. 2ft lower than the surrounding area.

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km 9.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: July 30, 2012

Applicant/Owner: NRG CMA PR or USVI: PR Sampling Point: OP-18

Investigator(s): José A. Sepulveda, Juan Fernandez Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): Terraces Local relief (concave, convex, none): Footslope Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: MaD2, MaB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks: The OP is located on hillfoot slope close to dirt road

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Digitaria eriantha		✓	FACU
2. Paspalum conjugatum			FAC
3. Digitaria sanguinalis		✓	FACU
4. Brachiaria fusifolia		✓	FACW
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Muehlea nutica

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: 1 (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: 4 (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: 25% (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	0	x 1 = 0
FACW species	1	x 2 = 2
FAC species	1	x 3 = 3
FACU species	2	x 4 = 8
UPL species	0	x 5 = 0
Column Totals:	4 (A)	13 (B)

Prevalence Index = B/A = 3.25

Hydrophytic Vegetation Indicators:

✓ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

✓ 2 - Dominance Test is >50%

✓ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: EP-1Y

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-18	10YR 3/1							

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ___ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes _____ No X Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes _____ No X Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes _____ No X Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes _____ No X

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR 935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 07, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: OP-19

Investigator(s): José A. Sepulveda CMA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): Terrace, floodplain Local relief (concave, convex, none): concave Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation X, Soil X, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No _____	

Remarks: The area is intensively irrigated for forage production

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		

Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		

Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Brachiaria purpurascens		✓	FACW
2. Ludwigia octovalvis		✓	OBL
3. Aeschynomene sensitiva		✓	OBL
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		

Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

✓ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks:

SOIL

Sampling Point: OP-19

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-7	10YR 3/2		10YR 5/6					Clay loam
7-11	10YR 3/2		10YR 5/6					Clay loam
11-18	10YR 5/1		10YR 5/6					Clay loam
			5GY 6/1					Clay

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- X Loamy Gleyed Matrix (F2)
- X Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes _____ No _____

Remarks: Depleted below 11"

Soil colors may be by irrigation activities

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No _____

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: Soil moist at 18" and 6". Visible Hoof holes and cracks in soil. The only indicator was oxidized rhizospheres Redox features. In historical aerial photo the area was filled & pipeline instalation was made near the area

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 07-2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: DP-20

Investigator(s): Tato Sepulveda CMA Ward/Estate: Ceiba North

Landform (hillslope, terrace, etc.): Flood plain Local relief (concave, convex, none): Convex Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes ✓	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks: The area is intensively irrigated

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		_____ = Total Cover	

Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		_____ = Total Cover	

Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Paspalum conjugatum			FAC
2. Sida acuta			FACU
3. Digitaria sanguinalis			FACU
4. Cynodon dactylon			FAC
5.			
6.			
7.			
8.			
		_____ = Total Cover	

Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
		_____ = Total Cover	

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: 2 (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: 4 (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: 50 (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species		x 1 =
FACW species		x 2 =
FAC species	2	x 3 = 6
FACU species	2	x 4 = 8
UPL species		x 5 =
Column Totals:	4 (A)	13 (B)

Prevalence Index = B/A = 3.25

Hydrophytic Vegetation Indicators:

✓ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

✓ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks: Area affected by irrigation and cattle. Installation of pipeline nearby.

SOIL

Sampling Point: DP-20

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-7	10YR 5/2		10YR 5/6					clay loam
7-11	10YR 5/2		10YR 5/6					clay loam
11-18	10YR 5/1		10YR 5/6					clay loam
			5GY 6/1					clay

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ✓ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks: Depleted matrix below 11". Soil color & indicators caused by migration activity.

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ✓ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ___ No ✓ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ___ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 07, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: DP-21

Investigator(s): Jose Saulveda CMA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): hillslope Local relief (concave, convex, none): slope Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: Te NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Urena lobata			FACU
2. Sida acuta			FACU
3. Sporobolus indicus			UPL
4. Cynodon dactylon			FAC
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: OP-21

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-8	10YR 3/2							with rock
								Hard to dig

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ____ No ✓

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ___ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ____ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ____ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ____ No ✓ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: On toe of slope of Hill

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR - 935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug. 07, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: DP-22

Investigator(s): Jose Sepulveda CMA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): Terrace Local relief (concave, convex, none): Concave Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes ✓	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No _____	

Remarks: located near irrigated area recently. It shows the 3 criteria but maybe by irrigation.

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		

Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		

Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Paspalum conjugatum			FAC
2. Bacharis nervosa			FACW
3. Aeschynomene sensitiva			OBL
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		

Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks: area covered with cattle hoof holes covered by water

SOIL

Sampling Point: DP-22

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-7	10YR 3/2		10YR 3/1					clay loam
			10YR 5/6		C	M		
7-12	10YR 4/1		10YR 5/8					
			10YR 3/1					
12-18	10YR 3/2		5GY 4/1					
	10YR 4/1							

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- X Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks: Fe concentrations. Hydric soil indicators caused by irrigation activities.

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No X Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No X Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ___ No X Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: area affected by irrigation & accumulation of water on cattle hoof holes.

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 km-19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 07, 2012

Applicant/Owner: NRCS PR or USVI: PR Sampling Point: DP-23

Investigator(s): Jose A. Sepulveda CNA Ward/Estate: Coira Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): Terrace Local relief (concave, convex, none): Concave Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes ✓ No _____
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Aeschynomene sensitiva			OBL
2. Brachiaria purpurascens			FACW
3. Cyperus odorata			FACW
4. Cyperus ova			FACW
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks:

SOIL

Sampling Point: OP-23

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-8	10YR 4/2		10YR 5/6		C	M		Loamy Sand
8-13	10YR 4/2							
	10YR 3/2							
13-18	5GY 6/1		10YR 6/1					
			10YR 5/6					

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- X Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks: -c concentrations. Area is irrigated by sprinklers.

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No X Depth (inches): ___

Water Table Present? Yes ___ No X Depth (inches): ___

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes X No ___ Depth (inches): 5"

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: Concave area near drainage.

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug. 07, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: DP-24

Investigator(s): Jose Sepulveda CMA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): drainage Local relief (concave, convex, none): drainage Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation X, Soil X, or Hydrology X significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes ✓ No _____
Hydric Soil Present?	Yes ✓	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____	

Remarks: The DP is within a drainage channel.

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Mimosa casta			OBL
2. Aeschinomene sensitiva			OBL
3. Eleocharis interstincta			OBL
4. Ludwigia octovalvis			OBL
5. Cyperus odoratus			FACW
6.			
7.			
8.			
		= Total Cover	

Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
		= Total Cover	

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks: The DP is located within the drainage or stream channel.

SOIL

Sampling Point: DP-24

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-18	10BG 5/1		5GY 5/1					Sandy clay loam

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- X Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- X Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ___ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- X Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes X No ___ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No X Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes X No ___ Depth (inches): 1"

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: DP located on a drainage or stream channel.

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km. 19-7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 07, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: JDP-35

Investigator(s): Jose Sepulveda CMA Ward/Estate: Ceiba North

Landform (hillslope, terrace, etc.): Terrace Local relief (concave, convex, none): concave Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: OdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes ✓ No _____
Hydric Soil Present?	Yes ✓	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Paspalum vinaceum			FACW
2. Bichiania purpurascens			FACW
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
		= Total Cover	
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
		= Total Cover	

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks:

SOIL

Sampling Point: DP-25

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-6	10YR 4/2		10YR 5/6					Sandy clay loam
6-18	5GY 6/1		10YR 5/6	50				
	N 6/		10YR 5/8	50				

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- X Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks: Fe concentrations

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No ___ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No ___ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes X No ___ Depth (inches): 12

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: Area affected by irrigation

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR - 935 Km 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug. 08, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: UOP-26

Investigator(s): José Sepúlveda CMA Ward/Estate: Ceiba North

Landform (hillslope, terrace, etc.): hillslope Local relief (concave, convex, none): Slope Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: PaE2 / CdC2 NWI classification: Not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Eleusine indica			FACU
2. Paspalum conjugatum			FAC
3. Sporobolus junceus			UPL
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks: Sporobolus junceus located on channel banks.

SOIL

Sampling Point: OP-26

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-18	10YR 3/2							

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ___ No ✓

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ✗ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ___ No ✓ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ___ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR 935 Km 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 07, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: OP-27

Investigator(s): José Sepulveda CMA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): hillslope Local relief (concave, convex, none): Convex Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdC2 NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks: OP located on top of the hill.

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Eleusine indica			FACU
2. Paspalum conjugatum		✓	FAC
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: 1 (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: 2 (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: 50 (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks:

SOIL

Sampling Point: DP-27

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-9	10YR 3/2							Sandy clay loam
9-18	10YR 6/6		10YR 5/6					

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ___ No ✓

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ___ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ___ No ✓ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ___ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug. 08, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: OP-28

Investigator(s): José Sepulveda CMA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): _____ Local relief (concave, convex, none): _____ Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdC2 NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No ___ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes ___ No ✓

Are Vegetation ___, Soil ___, or Hydrology ___ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ___	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes ___ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes ___	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes ___	No ✓	

Remarks: The OP is located on a slope.

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Herb Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1. Paspalum conjugatum			FAC
2. Eleusine indica			FACU
3. Sporobolus indicus			UPL
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
		= Total Cover	

Woody Vine Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
		= Total Cover	

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species		x 1 =
FACW species		x 2 =
FAC species		x 3 =
FACU species		x 4 =
UPL species		x 5 =
Column Totals:	(A)	(B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ___ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: OP-28

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-10	10YR 3/2							clay
10-18	10YR 4/2							sandy clay loam

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes _____ No _____

Remarks: ~1 concentration below 10"

OP-27
OP-28
OP-29

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- FCW ✓ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes _____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR - 935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 08 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: DP-29

Investigator(s): José Sepulveda CMA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): drainage Local relief (concave, convex, none): drainage Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdC2 NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes ✓	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____	

Remarks: The DP is located within a drainage

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		

Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		

Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Paspalum conjugatum			FAC
2. Aeschynomene sensitiva			OBL
3. Eleusine indica			FACU
4. Sporobolus indicus			UPL
5. Cynodon nlemfuensis			FACU
6. Cynodon dactylon			FACU
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		

Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks:

SOIL

Sampling Point: OP-29

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-4	10YR 4/2							clay
4-14	10YR 4/2		10YR 5/6					sandy loam
			10YR 2/1					
14-18			N 4/1					sandy
			10Y 5/1					sandy

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- X Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks: Fe concentration

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No ___ Depth (inches): ___

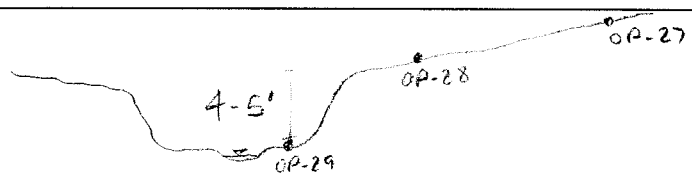
Water Table Present? Yes ✓ No ___ Depth (inches): 16

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ✓ No ___ Depth (inches): 12

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:



WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR 935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug. 08, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: DP-30

Investigator(s): Jose Sepulveda CNA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): Terrace footslope Local relief (concave, convex, none): convex Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB / CdC2 NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Sporobolus junceus			FACU
2. Paspalum conjugatum			FAC
3. Digitaria eriantha			FACU
4. Digitaria sanguinalis			FACU
5.			
6.			
7.			
8.			
		= Total Cover	

Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
		= Total Cover	

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: 1 (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: 4 (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: 25 (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species		x 1 =
FACW species		x 2 =
FAC species	1	x 3 = 3
FACU species	3	x 4 = 12
UPL species		x 5 =
Column Totals:	4 (A)	15 (B)

Prevalence Index = B/A = 3.75

Hydrophytic Vegetation Indicators:

✓ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

__ 2 - Dominance Test is >50%

__ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

__ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: CP-30

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-4	10YR 3/2							Sandy clay
4-8	10YR 4/4							sandy loam
8-16	5Y 6/3		10YR 5/6					clay
			10YR 3/6					
			10YR 4/6					
16-24	5GY 6/1							sandy clay

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes _____ No ✓

Remarks: low Fe concentration

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ___ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

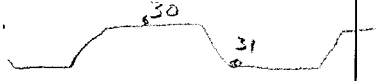
Water Table Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes _____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: The area is surrounded by drainage.



WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug. 08, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: OP-31

Investigator(s): Jose Sepulveda CMT Ward/Estate: Cerro Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): drainage Local relief (concave, convex, none): drainage Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: Not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes ✓ No _____
Hydric Soil Present?	Yes ✓	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____	

Remarks: The OP is located within a channel

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Eriochloa polystachia			OBL
2. Chamaecrista sensitiva			OBL
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
		= Total Cover	

Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
		= Total Cover	

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks: OP located on toe of slope of drainage channel

SOIL

Sampling Point: OP-31

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-4	10YR 4/2							clay
4-10	2.5Y 6/6							sandy clay
10-18	10GY 6/1							clay
	N 5/1							sandy clay

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- X Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ___ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- X Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ✓ No ___ Depth (inches): ___

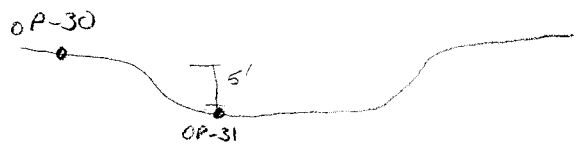
Water Table Present? Yes ✓ No ___ Depth (inches): 16

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ✓ No ___ Depth (inches): 9

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:



WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 08, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: DP-32

Investigator(s): Jose Sepulveda CMA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): terrace Local relief (concave, convex, none): convex Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Paspalum conjugatum		✓	FAC
2. Eleusine indica			FACU
3. Sporobolus virginicus		✓	FACU
4. Fimbristylis dichotoma			FAC
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: 1 (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: 4 (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: 25 (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species		x 1 =
FACW species		x 2 =
FAC species	2	x 3 = 6
FACU species	2	x 4 = 8
UPL species		x 5 =
Column Totals:	4 (A)	14 (B)

Prevalence Index = B/A = 3.5

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks: Area surrounded by drainage and subject to inundation

SOIL

Sampling Point: OP-32

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-7	10YR 4/3							clay loam
7-12	10YR 4/2		10YR 5/6		C	M		/
12-18	10YR 5/2		10YR 5/6		C	M		sandy loam
			10YR 6/6					

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ____ No ✓

Remarks: FC concentrations. Most of features seems to be relict.

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- few X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ____ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ____ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ____ No ✓ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR - 935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 08, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: OP-32a

Investigator(s): Jose Sepulveda CMA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): Terrace Local relief (concave, convex, none): Convex Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdD NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Paspalum conjugatum			FAC
2. Digitaria eriantha			FACU
3. Sporobolus indicus			FACU
4. Eleusine indica			FACU
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:	Multiply by:
OBL species _____	x 1 = _____
FACW species _____	x 2 = _____
FAC species _____	x 3 = _____
FACU species _____	x 4 = _____
UPL species _____	x 5 = _____
Column Totals: _____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: DP-32a

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-8	10YR 4/3							Sandy loam
8-10	10YR 4/3		10YR 5/6		C	M		Sandy
			10YR 6/6, 5/2		C	M		
10-14	10YR 5/6, 7/6		10YR 4/2					Sandy
14-18	10YR 5/6							
18-24	2.5Y 7/2, 7/3							Sandy clay

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ____ No ✓

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ___ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ____ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ____ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ____ No ✓ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km-19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug. 10, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: DP-33

Investigator(s): José Sepulveda, CMH Ward/Estate: Caja Nada

Landform (hillslope, terrace, etc.): Terrace Local relief (concave, convex, none): convex Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No _____	

Remarks: DP located within range of various species for forage production

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Paspalum conjugatum			FAC
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks:

SOIL

Sampling Point: DP-33

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-4	10YR 3/2							Sandy clay
4-8	10YR 3/2							Sandy Clay
8-18	10YR 4/1							Sandy loam
18-24	5GY 6/1		10YR 5/6, 6/6					clay
	5GY 5/1							sandy

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks: DP near drainage most of features below 18" Hydric soil colors may be by irrigation activities.

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ✓ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ✓ No ___ Depth (inches): 20

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: Maybe the area was recently irrigated (day before or in the morning)

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR 935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 10, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: GP-34

Investigator(s): Jose Sepulveda CMA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): terraces Local relief (concave, convex, none): convex Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB / CdC2 NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes ✓ No _____
Hydric Soil Present?	Yes ✓	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____	

Remarks: OP located within a channel. Sprinklers are located near the OP

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Eriochloa polystachia			OBL
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:	Multiply by:
OBL species _____	x 1 = _____
FACW species _____	x 2 = _____
FAC species _____	x 3 = _____
FACU species _____	x 4 = _____
UPL species _____	x 5 = _____
Column Totals: _____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks: OP located within drainage channel.

SOIL

Sampling Point: OP-34

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-4	10YR 3/1							Sandy clay
4-8	10YR 3/1		10YR 4/2					Sandy clay
8-20	10YR 3/1		10YR 4/2					Sandy clay
			5GY 5/1					" " "
			5GY 6/1					"
			N 2.5/					"
			10YR 6/1					"

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- X Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ✓ No ___ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ✓ No ___ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ✓ No ___ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: OP located within drainage channel.

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 10, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: DP-35

Investigator(s): Jose Sepulveda CMA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): Terrace Local relief (concave, convex, none): Convex Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks: DP- surrounded by drainages

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Paspalum conjugatum			FAC
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: DP-3S

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-6	10YR 4/2							Sandy clay
6-10	10YR 4/2		10YR 5/6, 5/4					Sandy clay
			10YR 6/6					Sandy loam
			10YR 2/1					
10-18	10YR 5/6		10YR 6/6					

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ___ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes _____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

Fe concretions below 18"

Area is irrigated with sprinklers.

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km-19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug. 10, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: DP-36

Investigator(s): Jose Sepulveda Ward/Estate: Coiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): Terrace Local relief (concave, convex, none): convex Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdC2 NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Paspalum conjugatum			FAC
2. Spinobulus juncus			FACU
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: OP-36

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-8	10YR 4/3							sandy
8-11	10YR 4/3							sandy
11-18	10YR 5/8		7.5YR 5/8		C			
	7.5YR 5/8		10YR 4/3		MS		M	

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ___ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes _____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km-19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 10, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: DP-37

Investigator(s): Jose Sepulveda Juan Fernandez CMA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): Terraza Local relief (concave, convex, none): concave Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____

Is the Sampled Area within a Wetland? Yes _____ No _____

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Paspalum conjugatum			FAC
2. Cynodon nlemfluensis			FAC
3. Urusiraqus vaginalis			FAC
4. Ludwigia octovalvis			OBL
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks:

SOIL

Sampling Point: OP-37

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-6	10YR4/2							clay loam
6-8	10YR4/2		10YR5/6					Sandy clay loam
8-10	10YR6/1		10YR5/6					Clay (one spot)
10-18	10YR4/2		10YR5/6		C	PL, M		Sandy loam
18-24	10YR4/2		10YR5/8, 5/6		C	M		Sandy
	10YR5/1							
24	10Y5/1							Sandy loam

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ___ No ✓

Remarks: Some features present below 18" on cattle hoof holes & other soil cracks.

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ✓ No ___ Depth (inches): 24

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: Area located near drainage. Area affected by irrigation.

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 10, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: DP-38

Investigator(s): Jose Sepulveda, Juan Fernandez CNA Ward/Estate: Ceiba North

Landform (hillslope, terrace, etc.): Terrace Local relief (concave, convex, none): Convex Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Paspalum conjugatum			FAC
2. Digitaria eriodtha		✓	FACU
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No _____

Remarks:

SOIL

Sampling Point: OP-38

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-7	10YR 4/2							sandy loam
7-13	10YR 4/2		10YR 5/4					Sandy loam
13-18	10YR 4/2		10YR 5/4 5/8	50%				Sandy

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- Few X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes _____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks: Area affected by irrigation. OP near drainage area.

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR - 935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug. 14, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: DP-39

Investigator(s): Jose Lepulveda CMA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): hillfoot slope Local relief (concave, convex, none): concave Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdC2 NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Sida acuta			UPL
2. Paspalum conjugatum		✓	FAC
3. Digitaria ciliaris		✓	FACU
4. Cynodon nlemfluensis			FAC
5. Urena lobata			FACU
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: 1 (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: 2 (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: 50 (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	0	x 1 = _____
FACW species	0	x 2 = _____
FAC species	2	x 3 = 6
FACU species	2	x 4 = 8
UPL species	1	x 5 = 5
Column Totals:	5 (A)	19 (B)

Prevalence Index = B/A = 3.8

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks: Area irrigated with sprinklers. DP near drainage on a slope

SOIL

Sampling Point: OP-39

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-10	7.5YR 3/2							Loamy Sand
10-18	10YR 3/2							Loamy sand
18-24	10YR 3/2							Loamy sand

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ___ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes _____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR 935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug. 14, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: OP-40

Investigator(s): Jose Sepulveda CMA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): drainage Local relief (concave, convex, none): drainage Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: CdB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes ✓ No _____
Hydric Soil Present?	Yes ✓	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____	

Remarks: OP near sprinkler connection & channel. Area irrigated recently

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Eriochloa polystachia			OBL
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
		= Total Cover	

Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
		= Total Cover	

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks: The area is irrigated with sprinklers. Pipelines are nearby

SOIL

Sampling Point: OP-40

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-4	10YR 3/4							Sandy
5-18	10YR 5/1		10YR 3/2					
			" 5/6					
			" 4/6		C	M		Sandy

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ✓ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No ✓ Depth (inches): _____

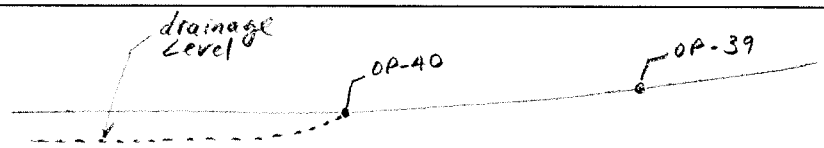
Water Table Present? Yes ✓ No ___ Depth (inches): 10"

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ✓ No ___ Depth (inches): 6"

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:



WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km.19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 14, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: OP-41

Investigator(s): Jose Sepulveda CMA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): Terrace/Footslope Local relief (concave, convex, none): concave Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: Me NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes ✓ No _____
Hydric Soil Present?	Yes ✓	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Cyperus iria		✓	FACW
2. Echinochloa colona		✓	
3. Paspalum millegrana		✓	FACW
4. Urochloa maxima			FACU
5. Eleusine indica			FACU
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks:

SOIL

Sampling Point: OP-41

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-4	10YR 3/1		10YR 5/6		C	M		Sandy clay
4-8	10YR 3/1, 3/2		10YR 5/6	50%	C	PL, M		clay
8-18	10YR 4/1							
	N 4/1		10YR 5/6		1	PL, M		clay
18-24	10GY 5/1		10YR 6/6	5%	C	M		clay

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ✓ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- X Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ___ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ___ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ✓ No ___ Depth (inches): 18"

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug. 14, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: DP-42

Investigator(s): José Sepulveda CMA Ward/Estate: Ceiba North

Landform (hillslope, terrace, etc.): Footslope Local relief (concave, convex, none): concave Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: Me NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes ✓ No _____
Hydric Soil Present?	Yes ✓	No _____	
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Typha dominguensis			OBL
2. Aeschynomene sensitiva			OBL
3. Acrostichum			OBL
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks: Area near a swale. Soils Me and CgC2 are close

SOIL

Sampling Point: OP-42

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-18	5G 5/1							clay

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ✓ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ✓ No ___

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- X Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- X Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ___ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- X Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ✓ No ___ Depth (inches): 2"

Water Table Present? Yes ___ No ___ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ___ No ___ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No ___

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 15, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: DP-43

Investigator(s): Jose Sepulveda / Juan Fernandez CNA Ward/Estate: Ceiba Verde

Landform (hillslope, terrace, etc.): Terrace Local relief (concave, convex, none): Convex Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: MaB NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	_____ = Total Cover		
Herb Stratum (Plot size: _____)			
1. Panicum maximum		✓	FAC
2. Sida acuta			UPL
3. Sporobolus jumcus		✓	FACW
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	_____ = Total Cover		
Woody Vine Stratum (Plot size: _____)			
1.			
2.			
3.			
4.			
	_____ = Total Cover		

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: OP-43

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-3	10YR3/1							clay
3-7	10YR3/2							
7-15	10YR3/1		10YR3/1					
15-24	10YR3/1		10YR3/1					
24-	10YR5/4							

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes ____ No ✓

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ___ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes ____ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes ____ No ✓ Depth (inches): _____

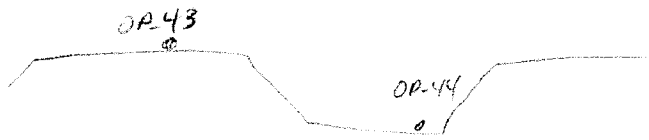
Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes ____ No ✓ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

Earth movement done in the parcel.



WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR-935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 15, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: DP-44

Investigator(s): Jose Sepulveda, Juan Fernandez CMA Ward/Estate: Ceiba Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): drainage Local relief (concave, convex, none): drainage Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: MaB NWI classification: Not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes ✓ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes _____	No ✓	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes _____	No ✓	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Herb Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1. Spermacoce tenuior		✓	FACU
2. Sida acuta		✓	UPL
3. Paspalum millegriana			FACW
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
		= Total Cover	

Woody Vine Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
		= Total Cover	

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

SOIL

Sampling Point: OP-44

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-6	10YR 3/2							clay
6-18	10YR 4/4							clay
18-24	10YR 4/4							clay

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes _____ No ✓

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- ___ Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

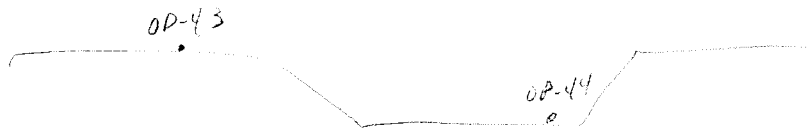
Water Table Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes _____ No ✓

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:



WETLAND DETERMINATION DATA FORM – Caribbean Islands Region

Project/Site: PR - 935 Km. 19.7 Municipality/Town: Juncos Sampling Date: Aug 15, 2012

Applicant/Owner: NRG PR or USVI: PR Sampling Point: OP-45

Investigator(s): José Sepulveda, Juan Fernandez CMA Ward/Estate: Cerro Norte

Landform (hillslope, terrace, etc.): Terrace Local relief (concave, convex, none): concave Slope (%): _____

Lat: _____ Long: _____ Datum: _____

Soil Map Unit Name: Me, NaB, CaC2 NWI classification: not classified

Are climatic / hydrologic conditions on the site typical for this time of year? Yes _____ No _____ (If no, explain in Remarks.)

Are Vegetation ✓, Soil ✓, or Hydrology ✓ significantly disturbed? Are "Normal Circumstances" present? Yes _____ No ✓

Are Vegetation _____, Soil _____, or Hydrology _____ naturally problematic? (If needed, explain any answers in Remarks.)

SUMMARY OF FINDINGS – Attach site map showing sampling point locations, transects, important features, etc.

Hydrophytic Vegetation Present?	Yes ✓	No _____	**Is the Sampled Area within a Wetland?** Yes _____ No ✓
Hydric Soil Present?	Yes _____	No ✓	
Wetland Hydrology Present?	Yes ✓	No _____	

Remarks:

VEGETATION – Use scientific names of plants.

Tree Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Sapling/Shrub Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
		= Total Cover	

Herb Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1. Paspalum conjugatum		✓	FAC
2. Sporobolus indicus			FACU
3. Dasypallum milleganum			FACW
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
		= Total Cover	

Woody Vine Stratum (Plot size: _____)	Absolute % Cover	Dominant Species?	Indicator Status
1.			
2.			
3.			
4.			
		= Total Cover	

Dominance Test worksheet:

Number of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A)

Total Number of Dominant Species Across All Strata: _____ (B)

Percent of Dominant Species That Are OBL, FACW, or FAC: _____ (A/B)

Prevalence Index worksheet:

Total % Cover of:		Multiply by:
OBL species	_____	x 1 = _____
FACW species	_____	x 2 = _____
FAC species	_____	x 3 = _____
FACU species	_____	x 4 = _____
UPL species	_____	x 5 = _____
Column Totals:	_____ (A)	_____ (B)

Prevalence Index = B/A = _____

Hydrophytic Vegetation Indicators:

___ 1 - Rapid Test for Hydrophytic Vegetation

___ 2 - Dominance Test is >50%

___ 3 - Prevalence Index is ≤3.0[1]

___ Problematic Hydrophytic Vegetation[1] (Explain)

[1]Indicators of hydric soil and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Hydrophytic Vegetation Present? Yes ✓ No _____

Remarks:

SOIL

Sampling Point: CR-45

Profile Description: (Describe to the depth needed to document the indicator or confirm the absence of indicators.)

Depth (inches)	Matrix Color (moist)	Matrix %	Redox Features Color (moist)	Redox %	Type[1]	Loc[2]	Texture	Remarks
0-7	10YR3/2							Clay loam
7-13	10YR3/2		10YR5/6		C	PL		
13-18	10YR4/6							
	10YR5/6		10YR3/2	10%				Sandy loam
			10YR4/6					

[1]Type: C=Concentration, D=Depletion, RM=Reduced Matrix, MS=Masked Sand Grains. [2]Location: PL=Pore Lining, M=Matrix.

Hydric Soil Indicators:

- ___ Histosol (A1)
- ___ Histic Epipedon (A2)
- ___ Black Histic (A3)
- ___ Hydrogen Sulfide (A4)
- ___ Organic Bodies (A6)
- ___ 5 cm Mucky Mineral (A7)
- ___ Muck Presence (A8)
- ___ Depleted Below Dark Surface (A11)
- ___ Thick Dark Surface (A12)
- ___ Sandy Gleyed Matrix (S4)
- ___ Sandy Redox (S5)
- ___ Stripped Matrix (S6)
- ___ Dark Surface (S7)
- ___ Loamy Gleyed Matrix (F2)
- ___ Depleted Matrix (F3)
- ___ Redox Dark Surface (F6)
- ___ Depleted Dark Surface (F7)
- ___ Redox Depressions (F8)

Indicators for Problematic Hydric Soils[3]:

- ___ Stratified Layers (A5)
- ___ Red Parent Material (F21)
- ___ Very Shallow Dark Surface (TF12)
- ___ Other (Explain in Remarks)

[3]Indicators of hydrophytic vegetation and wetland hydrology must be present, unless disturbed or problematic.

Restrictive Layer (if observed):

Type: _____

Depth (inches): _____

Hydric Soil Present? Yes _____ No _____

Remarks:

HYDROLOGY

Wetland Hydrology Indicators:

Primary Indicators (minimum of one required; check all that apply)

- ___ Surface Water (A1)
- ___ High Water Table (A2)
- ___ Saturation (A3)
- ___ Water Marks (B1)
- ___ Sediment Deposits (B2)
- ___ Drift Deposits (B3)
- ___ Algal Mat or Crust (B4)
- ___ Iron Deposits (B5)
- ___ Inundation Visible on Aerial Imagery (B7)
- ___ Water-Stained Leaves (B9)
- ___ Aquatic Fauna (B13)
- ___ Hydrogen Sulfide Odor (C1)
- FEW X Oxidized Rhizospheres on Living Roots (C3)
- ___ Presence of Reduced Iron (C4)
- ___ Recent Iron Reduction in Tilled Soils (C6)
- ___ Thin Muck Surface (C7)
- ___ Fiddler Crab Burrows (C10)
- ___ Other (Explain in Remarks)

Secondary Indicators (minimum of two required)

- ___ Surface Soil Cracks (B6)
- ___ Sparsely Vegetated Concave Surface (B8)
- ___ Drainage Patterns (B10)
- ___ Dry-Season Water Table (C2)
- ___ Saturation Visible on Aerial Imagery (C9)
- ___ Geomorphic Position (D2)
- ___ Shallow Aquitard (D3)
- ___ FAC-Neutral Test (D5)

Field Observations:

Surface Water Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Water Table Present? Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Saturation Present? (includes capillary fringe) Yes _____ No ✓ Depth (inches): _____

Wetland Hydrology Present? Yes ✓ No _____

Describe Recorded Data (stream gauge, monitoring well, aerial photos, previous inspections), if available:

Remarks:

Appendix No.2
NRCS Web Soil Survey Information

© CMA, LLP 2012

United States Department of Agriculture
NRCS Natural Resources Conservation Service

Caribbean Area

Humacao, PR Hydric Soils List

Updated July 01, 2008

Map symbol and map unit name	Component	Percent of Map Unit	Landform	Hydric Rating	Hydric Criteria
Ad: Aguadilla loamy sand	Bajura	2	Depressions	Yes	2B3
Ag: Aguadilla sandy loam, moderately wet	Bajura	10	Depressions	Yes	2B3
Ba: Bajura silty clay, saline	Bajura	100	Flood plains	Yes	2B3
Bc: Bajura clay, frequently flooded	Bajura	100	Flood plains	Yes	2B3
CdB: Candelero loam, 2 to 5 percent slopes	Cayagua	10	Terraces	Yes	2B3
CdC2: Candelero loam, 5 to 12 percent slopes, eroded	Cayagua	5	Terraces	Yes	2B3
Ce: Cartagena clay	Aguirre	5	Depressions	Yes	2A, 3
Cf: Catano loamy sand	Reparada	5	Coastal plains	Yes	2B3, 4
CgC2: Cayagua sandy loam, 5 to 12 percent slopes, eroded	Cayagua	100	Hillslopes	Yes	2B3
CgD2: Cayagua sandy loam, 12 to 20 percent slopes, eroded	Cayagua	100	Hillslopes	Yes	2B3
Cm: Coastal beaches	Hydraquents	5	Tidal flats	Yes	2B3, 3, 4
Cn: Cobbly alluvial land	Hydraquents	5	Flood plains	Yes	2B3, 3, 4
Co: Coloso silty clay loam, occasionally flooded	Bajura	5	Flood plains	Yes	2B3
Cr: Coloso silty clay	Bajura	5	Flood plains	Yes	2B3
Cs: Corcega sandy loam	Bajura	5	Flood plains	Yes	2B3
FaC: Fajardo clay, 2 to 10 percent slopes	Bajura	3	Depressions	Yes	2B3
FaC2: Fajardo clay, 2 to 10 percent	Bajura	3	Depressions	Yes	2B3

slopes, eroded					
Fo: Fortuna clay	Fortuna	100	Flood plains	Yes	3
FrA: Fraternidad clay, 0 to 2 percent slopes	Aguirre	5	Depressions	Yes	2A, 3
FrB: Fraternidad clay, 2 to 5 percent slopes	Aguirre	3	Depressions	Yes	2A, 3
GuE2: Guayabota silty clay loam, 20 to 40 slopes, eroded	Guayabota	90	Mountain slopes	Yes	2B3
	Ciales	10	Hillslopes	Yes	2B3
MaB: Mabi clay, 0 to 5 percent slopes	Bajura	3	Flood plains	Yes	2B3
McA: Machete loam, 0 to 2 percent slopes	Cayagua	3	Terraces	Yes	2B3
Me: Maunabo clay	Bajura	10	Flood plains	Yes	2B3
MrB: Meros sand, 1 to 6 percent slopes	Tidal flats	3	Tidal flats	Yes	2B3
PlB: Paso Seco clay, 0 to 5 percent slopes	Aguirre	2	Depressions	Yes	2A, 3
Pn: Pinones silty clay	Pinones	100	Flood plains	Yes	2B3, 4
Po: Poncena clay	Reparada	3	Coastal plains	Yes	2B3, 4
Re: Reilly soils	Bajura	5	Flood plains	Yes	2B3
Rp: Reparada clay	Reparada	100	Coastal plains	Yes	2B3, 4
Sm: Salt water marsh	Salt water marsh	100	Salt marshes	Yes	2B3, 3, 4
Ta: Talante soils	Fortuna	10	Flood plains	Yes	3
Tf: Tidal flats	Tidal flats	100	Tidal flats	Yes	2B3
Ts: Tidal swamp	Tidal swamp	100	Tidal marshes	Yes	2B3, 3, 4
Tt: Toa silty clay loam	Bajura	5	Flood plains	Yes	2B3
Va: Vayas silty clay loam, occasionally flooded	Vayas	10	Flood plains	Yes	4
Vc: Vayas silty clay, frequently flooded	Vayas	100	Flood plains	Yes	4
VeB: Vega Alta silty clay loam, 2 to 5 percent slopes	Bajura	2	Flood plains	Yes	2B3
VeC:	Bajura	1	Flood plains	Yes	2B3

Vega Alta silty clay loam, 5 to 12 percent slopes					
VgA: Vega Baja silty clay loam, 0 to 3 percent slopes	Bajura	3	Flood plains	Yes	2B3
Vw: Vivi loam	Bajura	2	Flood plains	Yes	2B3
Wa: Wet alluvial land	Wet alluvial land	100	Flood plains	Yes	2B3, 3, 4

Explanation of hydric criteria codes:

1. 1. All Histels except for Folistels, and Histosols except for Folists.
2. 2. Soils in Aquic suborders, great groups, or subgroups, Albolls suborder, Historthels great group, Histoturbels great group, Pachic subgroups, or Cumulic subgroups that:

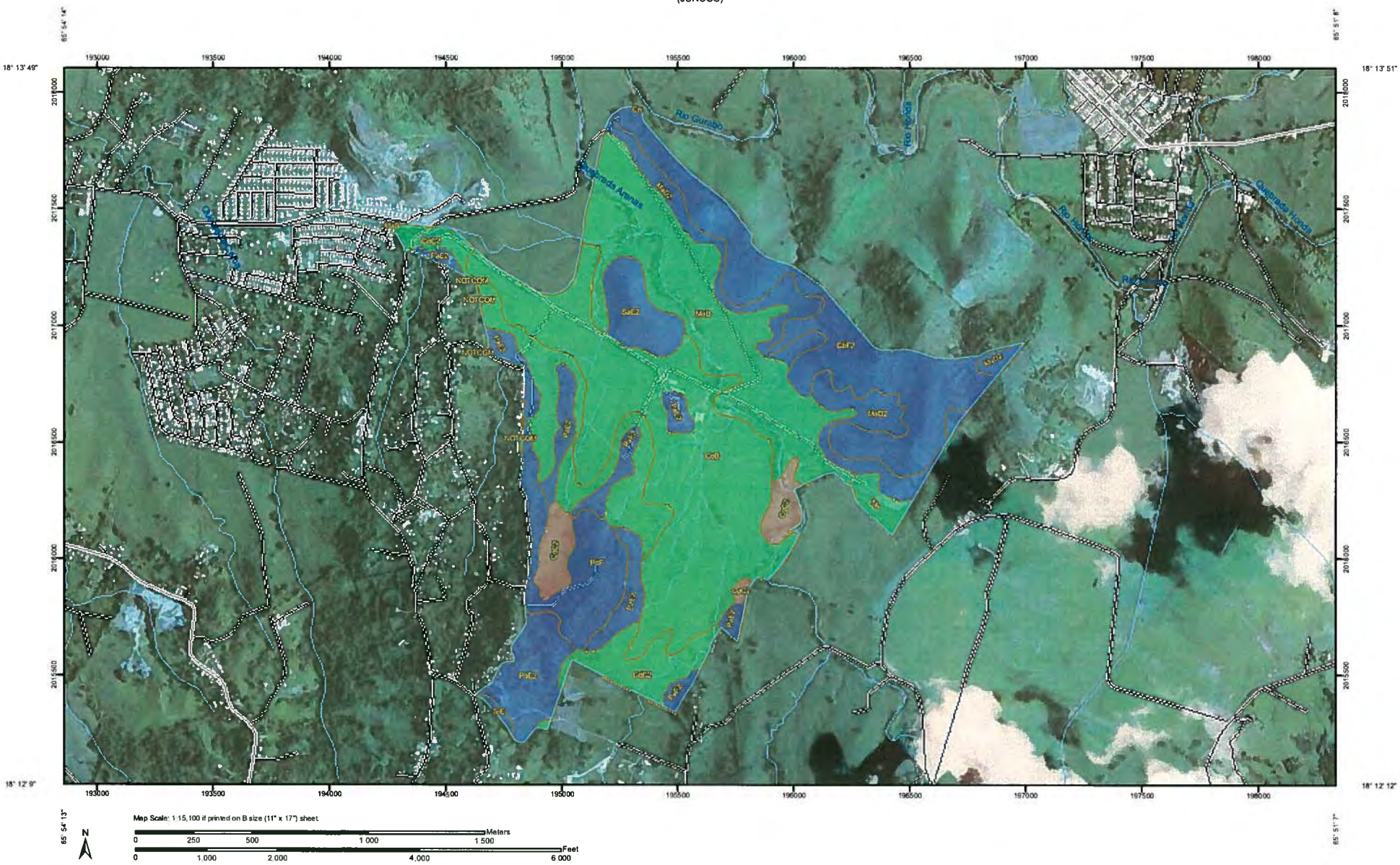
   A. are somewhat poorly drained and have a water table at the surface (0.0 feet) during the growing season, or during the growing season, or

   B. are poorly drained or very poorly drained and have either: 1.) a water table at the surface (0.0 feet) during the growing season if textures are coarse sand, sand, or fine sand in all layers within a depth of 20 inches, or 2.) a water table at a depth of 0.5 foot or less during the growing season if permeability is equal to or greater than 6.0 in/hr in all layers within a depth of 20 inches, or 3.) a water table at a depth of 1.0 foot or less during the growing season if permeability is less than 6.0 in/hr in any layer within a depth of 20 inches.

3. Soils that are frequently ponded for long or very long duration during the growing season.
4. Soils that are frequently flooded for long or very long duration during the growing season.

For additional information on Caribbean Area Soils, please contact: Carmen L. Santiago

Hydric Rating by Map Unit—Caribbean National Forest and Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico, and Humacao Area, Puerto Rico Eastern Part
(JUNCOS)



MAP LEGEND

Area of Interest (AOI)

Area of Interest (AOI)

Soils

Soil Map Units

Soil Ratings

All Hydric

Partially Hydric

Not Hydric

Unknown Hydric

Not rated or not available

Political Features

Cities

Water Features

Streams and Canals

Transportation

Rails

Interstate Highways

US Routes

Major Roads

MAP INFORMATION

Map Scale: 1:15,100 if printed on B size (11" × 17") sheet.

The soil surveys that comprise your AOI were mapped at 1:20,000.

Please rely on the bar scale on each map sheet for accurate map measurements.

Source of Map: Natural Resources Conservation Service
Web Soil Survey URL: http://websoilsurvey.nrcs.usda.gov
Coordinate System: UTM Zone 20N NAD83

This product is generated from the USDA-NRCS certified data as of the version date(s) listed below.

Soil Survey Area: Caribbean National Forest and Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico
Survey Area Data: Not available

Soil Survey Area: Humacao Area, Puerto Rico Eastern Part
Survey Area Data: Version 3, Aug 19, 2008

Your area of interest (AOI) includes more than one soil survey area. These survey areas may have been mapped at different scales, with a different land use in mind, at different times, or at different levels of detail. This may result in map unit symbols, soil properties, and interpretations that do not completely agree across soil survey area boundaries.

Date(s) aerial images were photographed: 2004

The orthophoto or other base map on which the soil lines were compiled and digitized probably differs from the background imagery displayed on these maps. As a result, some minor shifting of map unit boundaries may be evident.

Hydric Rating by Map Unit

Hydric Rating by Map Unit— Summary by Map Unit — Caribbean National Forest and Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico (PR700)				
Map unit symbol	**Map unit name**	**Rating**	**Acres in AOI**	**Percent of AOI**
No soil data available for this soil survey area.				
Subtotals for Soil Survey Area			—	—
Totals for Area of Interest			**735.3**	**100.0%**

Hydric Rating by Map Unit— Summary by Map Unit — Humacao Area, Puerto Rico Eastern Part (PR689)				
Map unit symbol	**Map unit name**	**Rating**	**Acres in AOI**	**Percent of AOI**
CbF2	Caguabo clay loam, 20 to 60 percent slopes, eroded	Not Hydric	107.9	14.7%
CdB	Candelero loam, 2 to 5 percent slopes	Partially Hydric	190.9	26.0%
CdC2	Candelero loam, 5 to 12 percent slopes, eroded	Partially Hydric	85.2	11.6%
CgC2	Cayagua sandy loam, 5 to 12 percent slopes, eroded	All Hydric	22.7	3.1%
Cn	Cobbly alluvial land	Partially Hydric	0.0	0.0%
MaB	Mabi clay, 0 to 5 percent slopes	Partially Hydric	119.4	16.2%
MaD2	Mabi clay, 12 to 20 percent slopes, eroded	Not Hydric	53.1	7.2%
Me	Maunabo clay	Partially Hydric	8.5	1.1%
MuD2	Mucara silty clay loam, 12 to 20 percent slopes, eroded	Not Hydric	3.6	0.5%
NOTCOM	Not Complete	Unknown Hydric	0.8	0.1%
PaE2	Pandura loam, 12 to 40 percent slopes, eroded	Not Hydric	76.6	10.4%
PdF	Pandura-Very stony land complex, 40 to 60 percent slopes	Not Hydric	42.7	5.8%
SaE2	Sabana silty clay loam, 20 to 40 percent slopes, eroded	Not Hydric	22.5	3.1%
TeE	Teja gravelly sandy loam, 12 to 40 percent slopes	Not Hydric	1.5	0.2%
Subtotals for Soil Survey Area			**735.3**	**100.0%**
Totals for Area of Interest			**735.3**	**100.0%**

Description

This rating indicates the proportion of map units that meets the criteria for hydric soils. Map units are composed of one or more map unit components or soil types, each of which is rated as hydric soil or not hydric. Map units that are made up dominantly of hydric soils may have small areas of minor nonhydric components in the higher positions on the landform, and map units that are made up dominantly of nonhydric soils may have small areas of minor hydric components in the lower positions on the landform. Each map unit is designated as "all hydric," "partially hydric," "not hydric," or "unknown hydric," depending on the rating of its respective components.

"All hydric" means that all components listed for a given map unit are rated as being hydric, while "not hydric" means that all components are rated as not hydric. "Partially hydric" means that at least one component of the map unit is rated as hydric, and at least one component is rated as not hydric. "Unknown hydric" indicates that at least one component is not rated so a definitive rating for the map unit cannot be made.

Hydric soils are defined by the National Technical Committee for Hydric Soils (NTCHS) as soils that formed under conditions of saturation, flooding, or ponding long enough during the growing season to develop anaerobic conditions in the upper part (Federal Register, 1994). Under natural conditions, these soils are either saturated or inundated long enough during the growing season to support the growth and reproduction of hydrophytic vegetation.

The NTCHS definition identifies general soil properties that are associated with wetness. In order to determine whether a specific soil is a hydric soil or nonhydric soil, however, more specific information, such as information about the depth and duration of the water table, is needed. Thus, criteria that identify those estimated soil properties unique to hydric soils have been established (Federal Register, 2002). These criteria are used to identify map unit components that normally are associated with wetlands. The criteria used are selected estimated soil properties that are described in "Soil Taxonomy" (Soil Survey Staff, 1999) and "Keys to Soil Taxonomy" (Soil Survey Staff, 2006) and in the "Soil Survey Manual" (Soil Survey Division Staff, 1993).

If soils are wet enough for a long enough period of time to be considered hydric, they should exhibit certain properties that can be easily observed in the field. These visible properties are indicators of hydric soils. The indicators used to make onsite determinations of hydric soils are specified in "Field Indicators of Hydric Soils in the United States" (Hurt and Vasilas, 2006).

References:

Federal Register. July 13, 1994. Changes in hydric soils of the United States.

Federal Register. September 18, 2002. Hydric soils of the United States.

Hurt, G.W., and L.M. Vasilas, editors. Version 6.0, 2006. Field indicators of hydric soils in the United States.

Soil Survey Division Staff. 1993. Soil survey manual. Soil Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook 18.

Soil Survey Staff. 1999. Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. 2nd edition. Natural Resources Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook 436.

Soil Survey Staff. 2006. Keys to soil taxonomy. 10th edition. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service.

Rating Options

Aggregation Method: Absence/Presence

Tie-break Rule: Lower

United States Department of Agriculture

Natural Resources Conservation Service

A product of the National Cooperative Soil Survey, a joint effort of the United States Department of Agriculture and other Federal agencies, State agencies including the Agricultural Experiment Stations, and local participants

Custom Soil Resource Report for Caribbean National Forest and Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico, and Humacao Area, Puerto Rico Eastern Part

JUNCOS HYDRIC SOILS

July 13, 2012

Preface

Soil surveys contain information that affects land use planning in survey areas. They highlight soil limitations that affect various land uses and provide information about the properties of the soils in the survey areas. Soil surveys are designed for many different users, including farmers, ranchers, foresters, agronomists, urban planners, community officials, engineers, developers, builders, and home buyers. Also, conservationists, teachers, students, and specialists in recreation, waste disposal, and pollution control can use the surveys to help them understand, protect, or enhance the environment.

Various land use regulations of Federal, State, and local governments may impose special restrictions on land use or land treatment. Soil surveys identify soil properties that are used in making various land use or land treatment decisions. The information is intended to help the land users identify and reduce the effects of soil limitations on various land uses. The landowner or user is responsible for identifying and complying with existing laws and regulations.

Although soil survey information can be used for general farm, local, and wider area planning, onsite investigation is needed to supplement this information in some cases. Examples include soil quality assessments (http://soils.usda.gov/sqi/) and certain conservation and engineering applications. For more detailed information, contact your local USDA Service Center (http://offices.sc.egov.usda.gov/locator/app?agency=nrcs) or your NRCS State Soil Scientist (http://soils.usda.gov/contact/state_offices/).

Great differences in soil properties can occur within short distances. Some soils are seasonally wet or subject to flooding. Some are too unstable to be used as a foundation for buildings or roads. Clayey or wet soils are poorly suited to use as septic tank absorption fields. A high water table makes a soil poorly suited to basements or underground installations.

The National Cooperative Soil Survey is a joint effort of the United States Department of Agriculture and other Federal agencies, State agencies including the Agricultural Experiment Stations, and local agencies. The Natural Resources Conservation Service (NRCS) has leadership for the Federal part of the National Cooperative Soil Survey.

Information about soils is updated periodically. Updated information is available through the NRCS Soil Data Mart Web site or the NRCS Web Soil Survey. The Soil Data Mart is the data storage site for the official soil survey information.

The U.S. Department of Agriculture (USDA) prohibits discrimination in all its programs and activities on the basis of race, color, national origin, age, disability, and where applicable, sex, marital status, familial status, parental status, religion, sexual orientation, genetic information, political beliefs, reprisal, or because all or a part of an individual's income is derived from any public assistance program. (Not all prohibited bases apply to all programs.) Persons with disabilities who require alternative means

for communication of program information (Braille, large print, audiotape, etc.) should contact USDA's TARGET Center at (202) 720-2600 (voice and TDD). To file a complaint of discrimination, write to USDA, Director, Office of Civil Rights, 1400 Independence Avenue, S.W., Washington, D.C. 20250-9410 or call (800) 795-3272 (voice) or (202) 720-6382 (TDD). USDA is an equal opportunity provider and employer.

Contents

Preface....2
How Soil Surveys Are Made....5
Soil Map....7
Soil Map....8
Legend....9
Map Unit Legend....10
Map Unit Descriptions....10
Humacao Area, Puerto Rico Eastern Part....13
CbF2—Caguabo clay loam, 20 to 60 percent slopes, eroded....13
CdB—Candelero loam, 2 to 5 percent slopes....13
CdC2—Candelero loam, 5 to 12 percent slopes, eroded....14
CgC2—Cayagua sandy loam, 5 to 12 percent slopes, eroded....15
Cn—Cobbly alluvial land....16
MaB—Mabi clay, 0 to 5 percent slopes....17
MaD2—Mabi clay, 12 to 20 percent slopes, eroded....18
Me—Maunabo clay....18
MuD2—Mucara silty clay loam, 12 to 20 percent slopes, eroded....19
NOTCOM—Not Complete....20
PaE2—Pandura loam, 12 to 40 percent slopes, eroded....20
PdF—Pandura-Very stony land complex, 40 to 60 percent slopes....21
SaE2—Sabana silty clay loam, 20 to 40 percent slopes, eroded....22
TeE—Teja gravelly sandy loam, 12 to 40 percent slopes....23
References....25

How Soil Surveys Are Made

Soil surveys are made to provide information about the soils and miscellaneous areas in a specific area. They include a description of the soils and miscellaneous areas and their location on the landscape and tables that show soil properties and limitations affecting various uses. Soil scientists observed the steepness, length, and shape of the slopes; the general pattern of drainage; the kinds of crops and native plants; and the kinds of bedrock. They observed and described many soil profiles. A soil profile is the sequence of natural layers, or horizons, in a soil. The profile extends from the surface down into the unconsolidated material in which the soil formed or from the surface down to bedrock. The unconsolidated material is devoid of roots and other living organisms and has not been changed by other biological activity.

Currently, soils are mapped according to the boundaries of major land resource areas (MLRAs). MLRAs are geographically associated land resource units that share common characteristics related to physiography, geology, climate, water resources, soils, biological resources, and land uses (USDA, 2006). Soil survey areas typically consist of parts of one or more MLRA.

The soils and miscellaneous areas in a survey area occur in an orderly pattern that is related to the geology, landforms, relief, climate, and natural vegetation of the area. Each kind of soil and miscellaneous area is associated with a particular kind of landform or with a segment of the landform. By observing the soils and miscellaneous areas in the survey area and relating their position to specific segments of the landform, a soil scientist develops a concept, or model, of how they were formed. Thus, during mapping, this model enables the soil scientist to predict with a considerable degree of accuracy the kind of soil or miscellaneous area at a specific location on the landscape.

Commonly, individual soils on the landscape merge into one another as their characteristics gradually change. To construct an accurate soil map, however, soil scientists must determine the boundaries between the soils. They can observe only a limited number of soil profiles. Nevertheless, these observations, supplemented by an understanding of the soil-vegetation-landscape relationship, are sufficient to verify predictions of the kinds of soil in an area and to determine the boundaries.

Soil scientists recorded the characteristics of the soil profiles that they studied. They noted soil color, texture, size and shape of soil aggregates, kind and amount of rock fragments, distribution of plant roots, reaction, and other features that enable them to identify soils. After describing the soils in the survey area and determining their properties, the soil scientists assigned the soils to taxonomic classes (units). Taxonomic classes are concepts. Each taxonomic class has a set of soil characteristics with precisely defined limits. The classes are used as a basis for comparison to classify soils systematically. Soil taxonomy, the system of taxonomic classification used in the United States, is based mainly on the kind and character of soil properties and the arrangement of horizons within the profile. After the soil scientists classified and named the soils in the survey area, they compared the

individual soils with similar soils in the same taxonomic class in other areas so that they could confirm data and assemble additional data based on experience and research.

The objective of soil mapping is not to delineate pure map unit components; the objective is to separate the landscape into landforms or landform segments that have similar use and management requirements. Each map unit is defined by a unique combination of soil components and/or miscellaneous areas in predictable proportions. Some components may be highly contrasting to the other components of the map unit. The presence of minor components in a map unit in no way diminishes the usefulness or accuracy of the data. The delineation of such landforms and landform segments on the map provides sufficient information for the development of resource plans. If intensive use of small areas is planned, onsite investigation is needed to define and locate the soils and miscellaneous areas.

Soil scientists make many field observations in the process of producing a soil map. The frequency of observation is dependent upon several factors, including scale of mapping, intensity of mapping, design of map units, complexity of the landscape, and experience of the soil scientist. Observations are made to test and refine the soil-landscape model and predictions and to verify the classification of the soils at specific locations. Once the soil-landscape model is refined, a significantly smaller number of measurements of individual soil properties are made and recorded. These measurements may include field measurements, such as those for color, depth to bedrock, and texture, and laboratory measurements, such as those for content of sand, silt, clay, salt, and other components. Properties of each soil typically vary from one point to another across the landscape.

Observations for map unit components are aggregated to develop ranges of characteristics for the components. The aggregated values are presented. Direct measurements do not exist for every property presented for every map unit component. Values for some properties are estimated from combinations of other properties.

While a soil survey is in progress, samples of some of the soils in the area generally are collected for laboratory analyses and for engineering tests. Soil scientists interpret the data from these analyses and tests as well as the field-observed characteristics and the soil properties to determine the expected behavior of the soils under different uses. Interpretations for all of the soils are field tested through observation of the soils in different uses and under different levels of management. Some interpretations are modified to fit local conditions, and some new interpretations are developed to meet local needs. Data are assembled from other sources, such as research information, production records, and field experience of specialists. For example, data on crop yields under defined levels of management are assembled from farm records and from field or plot experiments on the same kinds of soil.

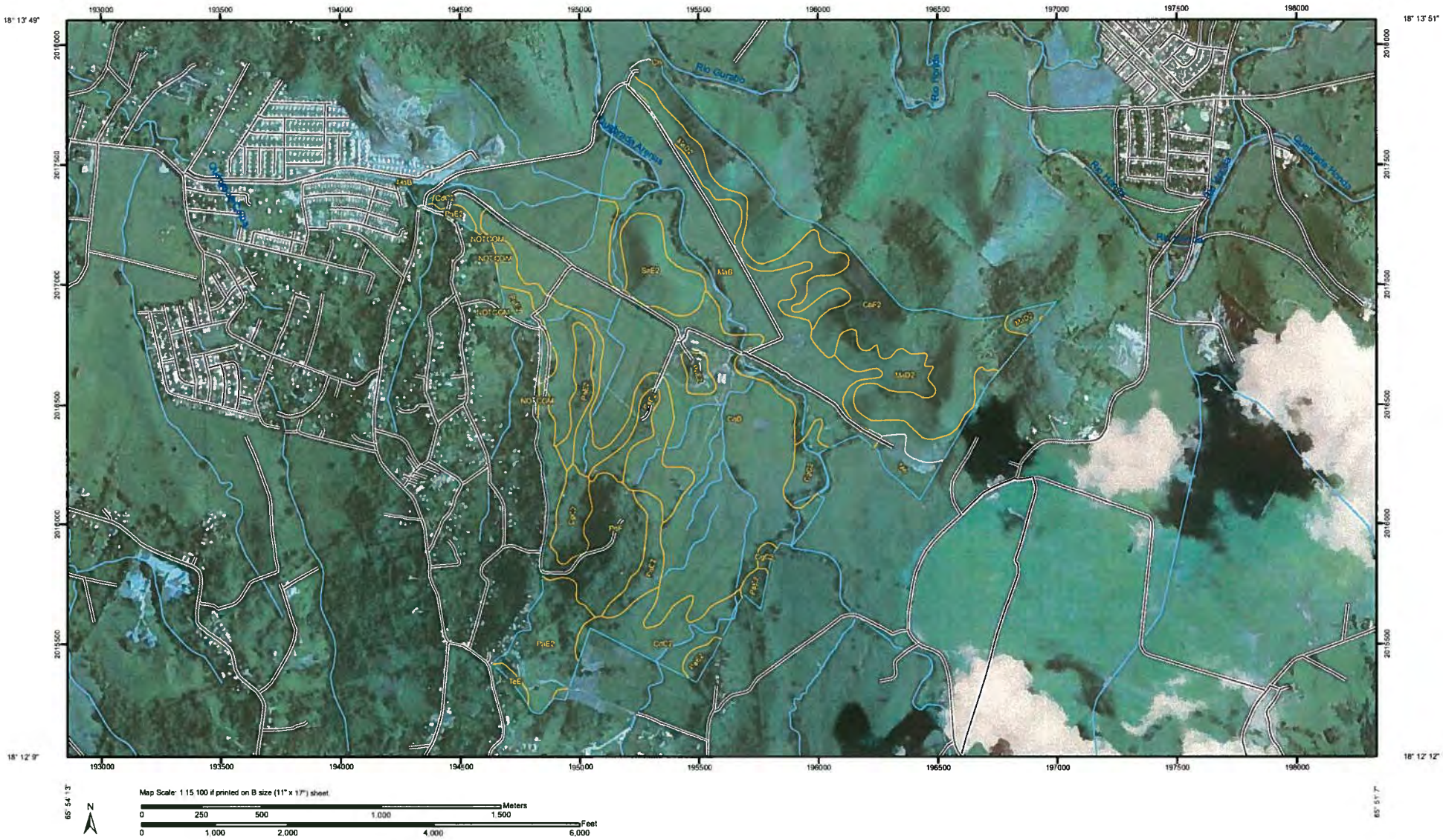
Predictions about soil behavior are based not only on soil properties but also on such variables as climate and biological activity. Soil conditions are predictable over long periods of time, but they are not predictable from year to year. For example, soil scientists can predict with a fairly high degree of accuracy that a given soil will have a high water table within certain depths in most years, but they cannot predict that a high water table will always be at a specific level in the soil on a specific date.

After soil scientists located and identified the significant natural bodies of soil in the survey area, they drew the boundaries of these bodies on aerial photographs and identified each as a specific map unit. Aerial photographs show trees, buildings, fields, roads, and rivers, all of which help in locating boundaries accurately.

Soil Map

The soil map section includes the soil map for the defined area of interest, a list of soil map units on the map and extent of each map unit, and cartographic symbols displayed on the map. Also presented are various metadata about data used to produce the map, and a description of each soil map unit.

Custom Soil Resource Report
Soil Map



MAP LEGEND

Area of Interest (AOI)

- Area of Interest (AOI)

Soils

- Soil Map Units

Special Point Features

- Blowout
- Borrow Pit
- Clay Spot
- Closed Depression
- Gravel Pit
- Gravelly Spot
- Landfill
- Lava Flow
- Marsh or swamp
- Mine or Quarry
- Miscellaneous Water
- Perennial Water
- Rock Outcrop
- Saline Spot
- Sandy Spot
- Severely Eroded Spot
- Sinkhole
- Slide or Slip
- Sodic Spot
- Spoil Area
- Stony Spot
- Very Stony Spot
- Wet Spot
- Other

Special Line Features

- Gully
- Short Steep Slope
- Other

Political Features

- Cities

Water Features

- Streams and Canals

Transportation

- Rails
- Interstate Highways
- US Routes
- Major Roads

MAP INFORMATION

Map Scale: 1:15,100 if printed on B size (11" × 17") sheet.

The soil surveys that comprise your AOI were mapped at 1:20,000.

Please rely on the bar scale on each map sheet for accurate map measurements.

Source of Map: Natural Resources Conservation Service
Web Soil Survey URL: http://websoilsurvey.nrcs.usda.gov
Coordinate System: UTM Zone 20N NAD83

This product is generated from the USDA-NRCS certified data as of the version date(s) listed below.

Soil Survey Area: Caribbean National Forest and Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico
Survey Area Data: Not available

Soil Survey Area: Humacao Area, Puerto Rico Eastern Part
Survey Area Data: Version 3, Aug 19, 2008

Your area of interest (AOI) includes more than one soil survey area. These survey areas may have been mapped at different scales, with a different land use in mind, at different times, or at different levels of detail. This may result in map unit symbols, soil properties, and interpretations that do not completely agree across soil survey area boundaries.

Date(s) aerial images were photographed: 2004

The orthophoto or other base map on which the soil lines were compiled and digitized probably differs from the background imagery displayed on these maps. As a result, some minor shifting of map unit boundaries may be evident.

Map Unit Legend

Caribbean National Forest and Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico (PR700)			
Map Unit Symbol	**Map Unit Name**	**Acres in AOI**	**Percent of AOI**
No soil data available for this soil survey area.			
Subtotals for Soil Survey Area		—	—
Totals for Area of Interest		**735.3**	**100.0%**

Humacao Area, Puerto Rico Eastern Part (PR689)			
Map Unit Symbol	**Map Unit Name**	**Acres in AOI**	**Percent of AOI**
CbF2	Caguabo clay loam, 20 to 60 percent slopes, eroded	107.9	14.7%
CdB	Candelero loam, 2 to 5 percent slopes	190.9	26.0%
CdC2	Candelero loam, 5 to 12 percent slopes, eroded	85.2	11.6%
CgC2	Cayagua sandy loam, 5 to 12 percent slopes, eroded	22.7	3.1%
Cn	Cobbly alluvial land	0.0	0.0%
MaB	Mabi clay, 0 to 5 percent slopes	119.4	16.2%
MaD2	Mabi clay, 12 to 20 percent slopes, eroded	53.1	7.2%
Me	Maunabo clay	8.5	1.1%
MuD2	Mucara silty clay loam, 12 to 20 percent slopes, eroded	3.6	0.5%
NOTCOM	Not Complete	0.8	0.1%
PaE2	Pandura loam, 12 to 40 percent slopes, eroded	76.6	10.4%
PdF	Pandura-Very stony land complex, 40 to 60 percent slopes	42.7	5.8%
SaE2	Sabana silty clay loam, 20 to 40 percent slopes, eroded	22.5	3.1%
TeE	Teja gravelly sandy loam, 12 to 40 percent slopes	1.5	0.2%
Subtotals for Soil Survey Area		**735.3**	**100.0%**
Totals for Area of Interest		**735.3**	**100.0%**

Map Unit Descriptions

The map units delineated on the detailed soil maps in a soil survey represent the soils or miscellaneous areas in the survey area. The map unit descriptions, along with the maps, can be used to determine the composition and properties of a unit.

A map unit delineation on a soil map represents an area dominated by one or more major kinds of soil or miscellaneous areas. A map unit is identified and named

according to the taxonomic classification of the dominant soils. Within a taxonomic class there are precisely defined limits for the properties of the soils. On the landscape, however, the soils are natural phenomena, and they have the characteristic variability of all natural phenomena. Thus, the range of some observed properties may extend beyond the limits defined for a taxonomic class. Areas of soils of a single taxonomic class rarely, if ever, can be mapped without including areas of other taxonomic classes. Consequently, every map unit is made up of the soils or miscellaneous areas for which it is named and some minor components that belong to taxonomic classes other than those of the major soils.

Most minor soils have properties similar to those of the dominant soil or soils in the map unit, and thus they do not affect use and management. These are called noncontrasting, or similar, components. They may or may not be mentioned in a particular map unit description. Other minor components, however, have properties and behavioral characteristics divergent enough to affect use or to require different management. These are called contrasting, or dissimilar, components. They generally are in small areas and could not be mapped separately because of the scale used. Some small areas of strongly contrasting soils or miscellaneous areas are identified by a special symbol on the maps. If included in the database for a given area, the contrasting minor components are identified in the map unit descriptions along with some characteristics of each. A few areas of minor components may not have been observed, and consequently they are not mentioned in the descriptions, especially where the pattern was so complex that it was impractical to make enough observations to identify all the soils and miscellaneous areas on the landscape.

The presence of minor components in a map unit in no way diminishes the usefulness or accuracy of the data. The objective of mapping is not to delineate pure taxonomic classes but rather to separate the landscape into landforms or landform segments that have similar use and management requirements. The delineation of such segments on the map provides sufficient information for the development of resource plans. If intensive use of small areas is planned, however, onsite investigation is needed to define and locate the soils and miscellaneous areas.

An identifying symbol precedes the map unit name in the map unit descriptions. Each description includes general facts about the unit and gives important soil properties and qualities.

Soils that have profiles that are almost alike make up a *soil series.* Except for differences in texture of the surface layer, all the soils of a series have major horizons that are similar in composition, thickness, and arrangement.

Soils of one series can differ in texture of the surface layer, slope, stoniness, salinity, degree of erosion, and other characteristics that affect their use. On the basis of such differences, a soil series is divided into *soil phases.* Most of the areas shown on the detailed soil maps are phases of soil series. The name of a soil phase commonly indicates a feature that affects use or management. For example, Alpha silt loam, 0 to 2 percent slopes, is a phase of the Alpha series.

Some map units are made up of two or more major soils or miscellaneous areas. These map units are complexes, associations, or undifferentiated groups.

A *complex* consists of two or more soils or miscellaneous areas in such an intricate pattern or in such small areas that they cannot be shown separately on the maps. The pattern and proportion of the soils or miscellaneous areas are somewhat similar in all areas. Alpha-Beta complex, 0 to 6 percent slopes, is an example.

An *association* is made up of two or more geographically associated soils or miscellaneous areas that are shown as one unit on the maps. Because of present or

anticipated uses of the map units in the survey area, it was not considered practical or necessary to map the soils or miscellaneous areas separately. The pattern and relative proportion of the soils or miscellaneous areas are somewhat similar. Alpha-Beta association, 0 to 2 percent slopes, is an example.

An *undifferentiated group* is made up of two or more soils or miscellaneous areas that could be mapped individually but are mapped as one unit because similar interpretations can be made for use and management. The pattern and proportion of the soils or miscellaneous areas in a mapped area are not uniform. An area can be made up of only one of the major soils or miscellaneous areas, or it can be made up of all of them. Alpha and Beta soils, 0 to 2 percent slopes, is an example.

Some surveys include *miscellaneous areas.* Such areas have little or no soil material and support little or no vegetation. Rock outcrop is an example.

Humacao Area, Puerto Rico Eastern Part

CbF2—Caguabo clay loam, 20 to 60 percent slopes, eroded

Map Unit Setting

Elevation: 600 to 2,000 feet
Mean annual precipitation: 80 to 100 inches
Mean annual air temperature: 72 to 79 degrees F
Frost-free period: 365 days

Map Unit Composition

Caguabo and similar soils: 100 percent

Description of Caguabo

Setting

Landform: Mountain slopes
Landform position (two-dimensional): Backslope, shoulder, summit
Landform position (three-dimensional): Mountaintop, mountainflank
Down-slope shape: Linear, convex, concave
Across-slope shape: Linear, convex
Parent material: Residuum and colluvium

Properties and qualities

Slope: 20 to 60 percent
Depth to restrictive feature: 10 to 20 inches to lithic bedrock
Drainage class: Well drained
Capacity of the most limiting layer to transmit water (Ksat): Very low (0.00 in/hr)
Depth to water table: More than 80 inches
Frequency of flooding: None
Frequency of ponding: None
Available water capacity: Very low (about 1.2 inches)

Interpretive groups

Land capability (nonirrigated): 7s

Typical profile

0 to 4 inches: Clay loam
4 to 10 inches: Very gravelly clay loam
10 to 16 inches: Weathered bedrock
16 to 20 inches: Unweathered bedrock

CdB—Candelero loam, 2 to 5 percent slopes

Map Unit Setting

Elevation: 10 to 600 feet
Mean annual precipitation: 80 to 90 inches
Mean annual air temperature: 75 to 81 degrees F
Frost-free period: 365 days

Map Unit Composition

Candelero and similar soils: 90 percent
Minor components: 10 percent

Description of Candelero

Setting

Landform: Terraces
Landform position (two-dimensional): Footslope
Landform position (three-dimensional): Tread
Down-slope shape: Linear
Across-slope shape: Linear
Parent material: Sediments

Properties and qualities

Slope: 2 to 5 percent
Depth to restrictive feature: More than 80 inches
Drainage class: Somewhat poorly drained
Capacity of the most limiting layer to transmit water (Ksat): Moderately low to moderately high (0.06 to 0.20 in/hr)
Depth to water table: About 12 to 18 inches
Frequency of flooding: None
Frequency of ponding: None
Available water capacity: High (about 9.8 inches)

Interpretive groups

Land capability (nonirrigated): 3w

Typical profile

0 to 9 inches: Loam
9 to 26 inches: Sandy clay loam
26 to 60 inches: Sandy clay loam

Minor Components

Cayagua

Percent of map unit: 10 percent
Landform: Terraces
Landform position (two-dimensional): Backslope, footslope
Landform position (three-dimensional): Side slope, base slope
Down-slope shape: Concave
Across-slope shape: Linear

CdC2—Candelero loam, 5 to 12 percent slopes, eroded

Map Unit Setting

Elevation: 10 to 600 feet
Mean annual precipitation: 80 to 90 inches
Mean annual air temperature: 75 to 81 degrees F
Frost-free period: 365 days

Map Unit Composition

Candelero and similar soils: 95 percent
Minor components: 5 percent

Description of Candelero

Setting

Landform: Terraces
Landform position (two-dimensional): Footslope
Landform position (three-dimensional): Tread
Down-slope shape: Linear
Across-slope shape: Linear
Parent material: Sediments

Properties and qualities

Slope: 5 to 12 percent
Depth to restrictive feature: More than 80 inches
Drainage class: Somewhat poorly drained
Capacity of the most limiting layer to transmit water (Ksat): Moderately low to moderately high (0.06 to 0.20 in/hr)
Depth to water table: About 12 to 18 inches
Frequency of flooding: None
Frequency of ponding: None
Available water capacity: High (about 9.8 inches)

Interpretive groups

Land capability (nonirrigated): 3e

Typical profile

0 to 7 inches: Loam
7 to 24 inches: Sandy clay loam
24 to 64 inches: Sandy clay loam

Minor Components

Cayagua

Percent of map unit: 5 percent
Landform: Terraces
Landform position (two-dimensional): Backslope, footslope
Landform position (three-dimensional): Side slope, base slope
Down-slope shape: Concave
Across-slope shape: Linear

CgC2—Cayagua sandy loam, 5 to 12 percent slopes, eroded

Map Unit Setting

Elevation: 200 to 600 feet
Mean annual precipitation: 80 to 90 inches
Mean annual air temperature: 75 to 81 degrees F
Frost-free period: 365 days

Map Unit Composition

Cayagua and similar soils: 100 percent

Description of Cayagua

Setting

Landform: Hillslopes
Landform position (two-dimensional): Backslope, footslope
Landform position (three-dimensional): Side slope, base slope
Down-slope shape: Concave
Across-slope shape: Linear
Parent material: Regolith

Properties and qualities

Slope: 5 to 12 percent
Depth to restrictive feature: More than 80 inches
Drainage class: Poorly drained
Capacity of the most limiting layer to transmit water (Ksat): Moderately high to high (0.57 to 1.98 in/hr)
Depth to water table: About 6 to 18 inches
Frequency of flooding: None
Frequency of ponding: None
Available water capacity: Moderate (about 7.5 inches)

Interpretive groups

Land capability (nonirrigated): 3e

Typical profile

0 to 4 inches: Sandy loam
4 to 20 inches: Clay
20 to 60 inches: Sandy loam

Cn—Cobbly alluvial land

Map Unit Setting

Elevation: 0 to 10 feet
Frost-free period: 365 days

Map Unit Composition

Cobbly alluvial land: 95 percent
Minor components: 5 percent

Description of Cobbly Alluvial Land

Setting

Landform: Flood plains

Minor Components

Hydraquents

Percent of map unit: 5 percent
Landform: Flood plains

Landform position (two-dimensional): Toeslope

MaB—Mabi clay, 0 to 5 percent slopes

Map Unit Setting

Elevation: 0 to 400 feet
Mean annual precipitation: 70 to 85 inches
Mean annual air temperature: 75 to 81 degrees F
Frost-free period: 365 days

Map Unit Composition

Mabi and similar soils: 97 percent
Minor components: 3 percent

Description of Mabi

Setting

Landform: Alluvial fans, terraces
Landform position (two-dimensional): Footslope
Landform position (three-dimensional): Tread
Down-slope shape: Linear
Across-slope shape: Linear
Parent material: Sediments

Properties and qualities

Slope: 0 to 5 percent
Depth to restrictive feature: More than 80 inches
Drainage class: Somewhat poorly drained
Capacity of the most limiting layer to transmit water (Ksat): Moderately low to moderately high (0.06 to 0.20 in/hr)
Depth to water table: About 18 to 36 inches
Frequency of flooding: None
Frequency of ponding: None
Available water capacity: Moderate (about 8.4 inches)

Interpretive groups

Land capability (nonirrigated): 2e

Typical profile

0 to 6 inches: Clay
6 to 18 inches: Clay
18 to 56 inches: Clay

Minor Components

Bajura

Percent of map unit: 3 percent
Landform: Flood plains
Landform position (two-dimensional): Toeslope
Landform position (three-dimensional): Dip
Down-slope shape: Concave, linear

Across-slope shape: Linear, concave

MaD2—Mabi clay, 12 to 20 percent slopes, eroded

Map Unit Setting

Elevation: 10 to 400 feet
Mean annual precipitation: 70 to 80 inches
Mean annual air temperature: 77 to 81 degrees F
Frost-free period: 365 days

Map Unit Composition

Mabi and similar soils: 100 percent

Description of Mabi

Setting

Landform: Alluvial fans, terraces
Landform position (two-dimensional): Footslope
Landform position (three-dimensional): Tread
Down-slope shape: Linear
Across-slope shape: Linear
Parent material: Sediments

Properties and qualities

Slope: 12 to 20 percent
Depth to restrictive feature: More than 80 inches
Drainage class: Somewhat poorly drained
Capacity of the most limiting layer to transmit water (Ksat): Moderately low to moderately high (0.06 to 0.20 in/hr)
Depth to water table: About 18 to 36 inches
Frequency of flooding: None
Frequency of ponding: None
Available water capacity: Moderate (about 9.0 inches)

Interpretive groups

Land capability (nonirrigated): 4e

Typical profile

0 to 5 inches: Clay
5 to 18 inches: Clay
18 to 60 inches: Clay

Me—Maunabo clay

Map Unit Setting

Elevation: 0 to 50 feet
Mean annual precipitation: 80 to 90 inches

Mean annual air temperature: 75 to 81 degrees F
Frost-free period: 365 days

Map Unit Composition
Maunabo and similar soils: 90 percent
Minor components: 10 percent

Description of Maunabo

Setting
Landform: Flood plains
Landform position (two-dimensional): Footslope
Landform position (three-dimensional): Tread
Down-slope shape: Linear
Across-slope shape: Linear
Parent material: Fine textured sediments

Properties and qualities
Slope: 0 to 2 percent
Depth to restrictive feature: More than 80 inches
Drainage class: Poorly drained
Capacity of the most limiting layer to transmit water (Ksat): Moderately low to moderately high (0.06 to 0.20 in/hr)
Depth to water table: About 18 to 42 inches
Frequency of flooding: Frequent
Frequency of ponding: None
Available water capacity: High (about 10.1 inches)

Interpretive groups
Land capability (nonirrigated): 3w

Typical profile
0 to 10 inches: Clay
10 to 39 inches: Clay
39 to 48 inches: Sandy loam

Minor Components

Bajura
Percent of map unit: 10 percent
Landform: Flood plains
Landform position (two-dimensional): Toeslope
Landform position (three-dimensional): Dip
Down-slope shape: Concave, linear
Across-slope shape: Linear, concave

MuD2—Mucara silty clay loam, 12 to 20 percent slopes, eroded

Map Unit Setting
Elevation: 600 to 2,000 feet
Mean annual precipitation: 80 to 100 inches

Mean annual air temperature: 72 to 79 degrees F
Frost-free period: 365 days

Map Unit Composition
Mucara and similar soils: 100 percent

Description of Mucara

Setting
Landform: Mountain slopes, hillslopes
Landform position (two-dimensional): Backslope, shoulder, summit
Landform position (three-dimensional): Mountaintop, mountainflank, head slope, side slope
Down-slope shape: Linear, convex
Across-slope shape: Concave, linear
Parent material: Residuum

Properties and qualities
Slope: 12 to 20 percent
Depth to restrictive feature: 20 to 36 inches to paralithic bedrock
Drainage class: Well drained
Capacity of the most limiting layer to transmit water (Ksat): Very low (0.00 in/hr)
Depth to water table: More than 80 inches
Frequency of flooding: None
Frequency of ponding: None
Available water capacity: Low (about 3.5 inches)

Interpretive groups
Land capability (nonirrigated): 4e

Typical profile
0 to 7 inches: Silty clay loam
7 to 18 inches: Silty clay
18 to 32 inches: Weathered bedrock
32 to 36 inches: Unweathered bedrock

NOTCOM—Not Complete

Map Unit Composition
Not complete: 100 percent

PaE2—Pandura loam, 12 to 40 percent slopes, eroded

Map Unit Setting
Elevation: 600 to 1,000 feet
Mean annual precipitation: 75 to 85 inches
Mean annual air temperature: 75 to 81 degrees F
Frost-free period: 365 days

Map Unit Composition

Pandura and similar soils: 100 percent

Description of Pandura

Setting

Landform: Mountain slopes
Landform position (two-dimensional): Backslope
Landform position (three-dimensional): Mountainflank
Down-slope shape: Concave, convex
Across-slope shape: Convex, linear
Parent material: Weathered materials

Properties and qualities

Slope: 12 to 40 percent
Depth to restrictive feature: 12 to 20 inches to paralithic bedrock
Drainage class: Well drained
Capacity of the most limiting layer to transmit water (Ksat): Moderately low to high (0.06 to 5.95 in/hr)
Depth to water table: More than 80 inches
Frequency of flooding: None
Frequency of ponding: None
Available water capacity: Very low (about 2.6 inches)

Interpretive groups

Land capability (nonirrigated): 7e

Typical profile

0 to 3 inches: Loam
3 to 19 inches: Sandy loam
19 to 35 inches: Weathered bedrock

PdF—Pandura-Very stony land complex, 40 to 60 percent slopes

Map Unit Setting

Elevation: 600 to 3,000 feet
Mean annual precipitation: 36 to 85 inches
Mean annual air temperature: 45 to 81 degrees F
Frost-free period: 150 to 365 days

Map Unit Composition

Pandura and similar soils: 70 percent
Very stony land: 30 percent

Description of Pandura

Setting

Landform: Mountain slopes
Landform position (two-dimensional): Backslope
Landform position (three-dimensional): Mountainflank
Down-slope shape: Concave, convex
Across-slope shape: Convex, linear

Parent material: Weathered materials

Properties and qualities

Slope: 40 to 60 percent
Depth to restrictive feature: 12 to 20 inches to paralithic bedrock
Drainage class: Well drained
Capacity of the most limiting layer to transmit water (Ksat): Moderately low to high (0.06 to 5.95 in/hr)
Depth to water table: More than 80 inches
Frequency of flooding: None
Frequency of ponding: None
Available water capacity: Very low (about 2.6 inches)

Interpretive groups

Land capability (nonirrigated): 7e

Typical profile

0 to 3 inches: Loam
3 to 19 inches: Sandy loam
19 to 35 inches: Weathered bedrock

Description of Very Stony Land

Setting

Landform: Ridges
Landform position (two-dimensional): Backslope
Landform position (three-dimensional): Mountainflank
Down-slope shape: Concave, convex
Across-slope shape: Convex, linear

Properties and qualities

Slope: 40 to 60 percent
Depth to restrictive feature: 40 inches to lithic bedrock
Drainage class: Excessively drained
Capacity of the most limiting layer to transmit water (Ksat): Very high (19.98 in/hr)
Available water capacity: Very low (about 2.0 inches)

Interpretive groups

Land capability (nonirrigated): 8s

Typical profile

0 to 60 inches: Fragmental material

SaE2—Sabana silty clay loam, 20 to 40 percent slopes, eroded

Map Unit Setting

Elevation: 600 to 900 feet
Mean annual precipitation: 80 to 90 inches
Mean annual air temperature: 77 to 81 degrees F
Frost-free period: 365 days

Map Unit Composition

Sabana and similar soils: 100 percent

Description of Sabana

Setting

Landform: Mountain slopes
Landform position (two-dimensional): Backslope
Landform position (three-dimensional): Mountainflank
Down-slope shape: Concave, convex
Across-slope shape: Linear
Parent material: Fine textured residuum

Properties and qualities

Slope: 20 to 40 percent
Depth to restrictive feature: 10 to 20 inches to lithic bedrock
Drainage class: Well drained
Capacity of the most limiting layer to transmit water (Ksat): Moderately low to moderately high (0.06 to 0.20 in/hr)
Depth to water table: More than 80 inches
Frequency of flooding: None
Frequency of ponding: None
Available water capacity: Low (about 3.1 inches)

Interpretive groups

Land capability (nonirrigated): 7s

Typical profile

0 to 4 inches: Silty clay loam
4 to 18 inches: Silty clay
18 to 22 inches: Unweathered bedrock

TeE—Teja gravelly sandy loam, 12 to 40 percent slopes

Map Unit Setting

Elevation: 50 to 300 feet
Mean annual precipitation: 80 to 90 inches
Mean annual air temperature: 77 to 81 degrees F
Frost-free period: 365 days

Map Unit Composition

Teja and similar soils: 100 percent

Description of Teja

Setting

Landform: Mountain slopes
Landform position (two-dimensional): Backslope
Landform position (three-dimensional): Mountainflank
Down-slope shape: Concave, linear, convex
Across-slope shape: Linear, convex
Parent material: Gravelly residuum

Properties and qualities

Slope: 12 to 40 percent
Depth to restrictive feature: 10 to 20 inches to lithic bedrock
Drainage class: Well drained
Capacity of the most limiting layer to transmit water (Ksat): Moderately low to very high (0.06 to 19.98 in/hr)
Depth to water table: More than 80 inches
Frequency of flooding: None
Frequency of ponding: None
Available water capacity: Very low (about 0.6 inches)

Interpretive groups

Land capability (nonirrigated): 7s

Typical profile

0 to 6 inches: Gravelly sandy loam
6 to 14 inches: Gravelly sandy loam
14 to 18 inches: Unweathered bedrock

References

American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). 2004. Standard specifications for transportation materials and methods of sampling and testing. 24th edition.

American Society for Testing and Materials (ASTM). 2005. Standard classification of soils for engineering purposes. ASTM Standard D2487-00.

Cowardin, L.M., V. Carter, F.C. Golet, and E.T. LaRoe. 1979. Classification of wetlands and deep-water habitats of the United States. U.S. Fish and Wildlife Service FWS/OBS-79/31.

Federal Register. July 13, 1994. Changes in hydric soils of the United States.

Federal Register. September 18, 2002. Hydric soils of the United States.

Hurt, G.W., and L.M. Vasilas, editors. Version 6.0, 2006. Field indicators of hydric soils in the United States.

National Research Council. 1995. Wetlands: Characteristics and boundaries.

Soil Survey Division Staff. 1993. Soil survey manual. Soil Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook 18. http://soils.usda.gov/

Soil Survey Staff. 1999. Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. 2nd edition. Natural Resources Conservation Service, U.S. Department of Agriculture Handbook 436. http://soils.usda.gov/

Soil Survey Staff. 2006. Keys to soil taxonomy. 10th edition. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. http://soils.usda.gov/

Tiner, R.W., Jr. 1985. Wetlands of Delaware. U.S. Fish and Wildlife Service and Delaware Department of Natural Resources and Environmental Control, Wetlands Section.

United States Army Corps of Engineers, Environmental Laboratory. 1987. Corps of Engineers wetlands delineation manual. Waterways Experiment Station Technical Report Y-87-1.

United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. National forestry manual. http://soils.usda.gov/

United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. National range and pasture handbook. http://www.glti.nrcs.usda.gov/

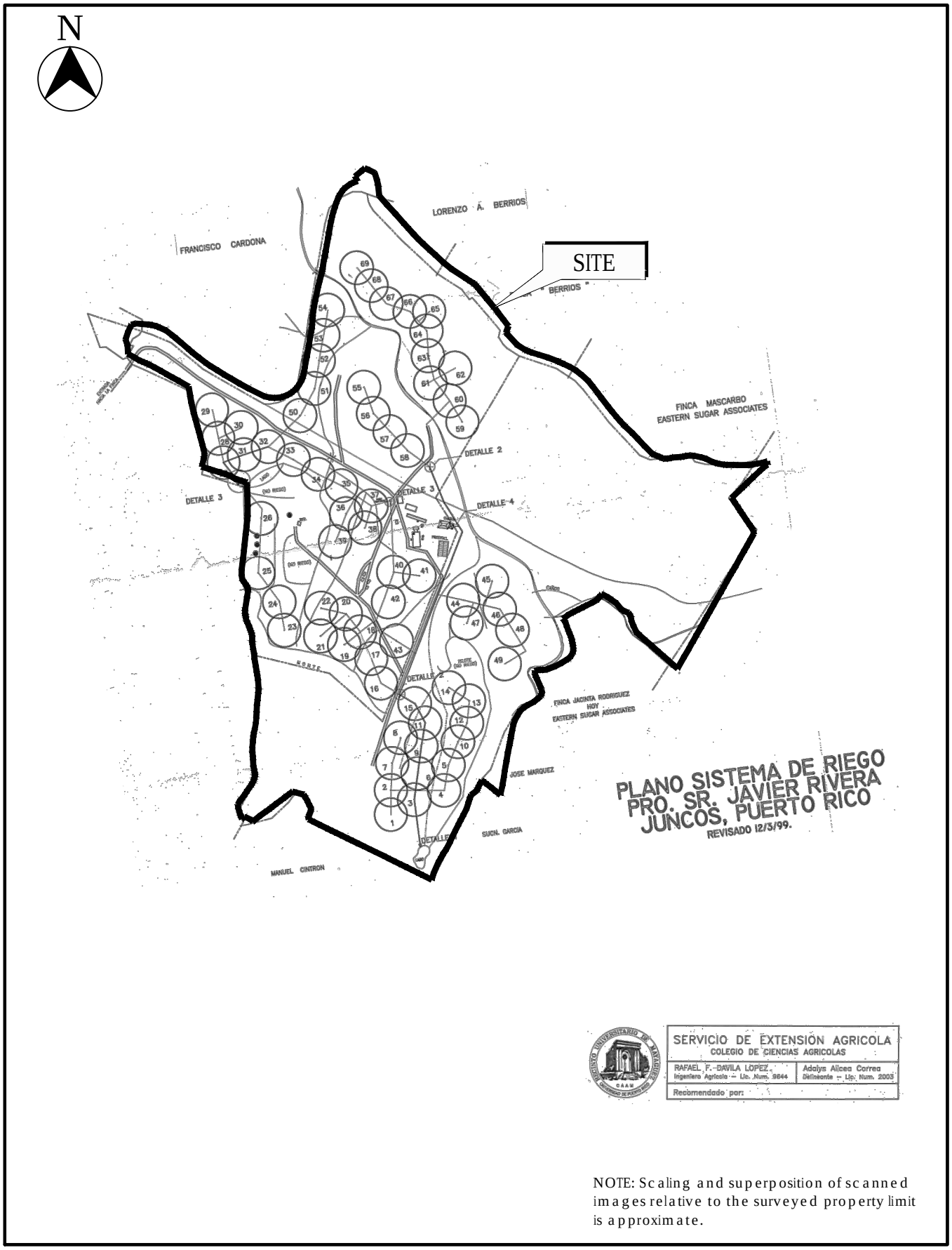
United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. National soil survey handbook, title 430-VI. http://soils.usda.gov/

United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. 2006. Land resource regions and major land resource areas of the United States, the Caribbean, and the Pacific Basin. U.S. Department of Agriculture Handbook 296. http://soils.usda.gov/

United States Department of Agriculture, Soil Conservation Service. 1961. Land capability classification. U.S. Department of Agriculture Handbook 210.

Appendix No. 3
Irrigation System Drawings

© CMA, LLP 2012



NOTE: Scaling and superposition of scanned images relative to the surveyed property limit is approximate.

IRRIGATION SYSTEM

FIGURE B

EVALUACION ARQUEOLOGICA FASE 1A

PREPARADO PARA:

NRG SOLAR JUNCOS LLC
JUNCOS – LAS PIEDRAS, PUERTO RICO

PREPARADO POR:

Arqueología, Inc.

SEPTIEMBRE 2012

EVALUACIÓN ARQUEOLÓGICA: FASE IA

Proyecto:

Juncos Solar Project

Juncos, P.R.

Sometido a:

CMA Architects & Engineers, LLP.

Presentado por:

Arqueología Inc.

10 de septiembre de 2012

Proyecto: **EVALUACIÓN ARQUEOLÓGICA: FASE IA**

Juncos Solar Project

Juncos, P.R.

Sometido a: CMA Architects & Engineers, LLP.

Preparado por: Arqueología Inc.

Adalberto Maurás Casillas, MA
INVESTIGADOR PRINCIPAL

P.O. Box 9022207
San Juan, P.R. 00902-2207

Móvil (939) 717-8832
: **arqueologia.inc@gmail.com**

Fecha: **10 de septiembre de 2012**

Agradecimientos

Primeramente queremos darle las gracias al Ing. Pedro A. Janer, por darnos la oportunidad y la confianza, como también a los Ingenieros Juan A. Fernández y Ricardo A. Herrera, y a todo el personal de CMA Architects & Engineers, LLP. A ustedes, como a todos aquellos que laboran para el mejoramiento del ambiente, queremos aquí reconocer. Por otra parte, queremos reconocer al Arql. Juan C. Acevedo por su incansable carácter, y a todos aquellos que de una u otra forma aportaron a la realización de este y otros proyectos de Arqueología Inc.

A todos gracias...

Resumen Ejecutivo

CMA Architects & Engineers, LLP ha contratado a la firma Arqueología Inc. para realizar una Evaluación Arqueológica Fase IA para el proyecto Juncos Solar Project, en Juncos. El objetivo principal de esta investigación es determinar y emitir comentario sobre la sensitividad del área a ser impactada por el proyecto, en base a la presencia o ausencia de recursos culturales. Este estudio ha sido desarrollado de manera que cumple con los parámetros delineados por el *Reglamento para la Radicación y Evaluación Arqueológica de Proyectos de Construcción y Desarrollo* del Consejo para la Protección del Patrimonio Terrestre de Puerto Rico (1992), y con los requerimientos de la *Guía para Hacer Investigaciones Arqueológicas, Fase I, II y III* de la Oficina Estatal de Conservación Histórica (1993).

Basado en los resultados anteriormente expuestos, se pudo establecer que la región donde localiza el proyecto es arqueológicamente sensitiva, y que los sistemas ecológicos originarios hace mucho fueron alterados por la expansión del hombre en el área general, así como en el predio a desarrollarse. Este fue desprovisto de vegetación arbórea y sometido al arado para la siembra de caña de azúcar por décadas, quizás por siglos.

En términos del periodo prehistórico e histórico (5000 a.C. hasta el Presente) se considera el predio bajo estudio uno de alta sensitividad arqueológica por la proximidad inmediata de varios yacimientos prehistóricos [Figura 2], por la ubicación de remanentes estructurales históricos, y áreas asociadas dentro de los límites del mismo [Figura 5-7, y 25], por la presencia de puentes relacionados a las vías del tren de arrimo de caña de azúcar, cual cruza la finca de un extremo a otro [Figura 17], y por su entorno ecológico cual incluye varios cuerpos de agua y un llano con suelos propicios para cultivo. Por estas razones se recomiendan estudios adicionales, para identificar con más precisión los elementos ya encontrados y aquellos que pudieran encontrarse en el subsuelo.

Tabla de Contenido

Agradecimientos 3
Resumen Ejecutivo 4
Tabla de Contenido 5
Listado de Figuras: 6
I. Introducción 7
II. Descripción del Proyecto 8
III. Medio Ambiente 8
Localización 8
Topografía 9
Geología 9
Suelos 11
Climatología 12
Hidrología 12
Flora & Fauna 12
Alteraciones al Terreno 13
IV. Recursos Culturales Precolombinos 15
Antecedentes Arqueológicos 15
Economía de Apropiación: Cazadores Recolectores 17
Economía de Producción: Agro alfareros 20
V. Proceso Histórico del Municipio de Las Piedras & Juncos 26
VI. Resultado Específicos del Sitio 34
Sistema Ferrovial 34
Informes Positivos cercanos al Predio 36
Registro de la Propiedad 36
Vaquería 37
Ruinas Dentro del Predio 38
VII. Conclusiones y Recomendaciones 39
VIII. Bibliografía 41
IX. Plano de Mensura-Foto Aérea e Ubicación de Ruinas 49

Listado de Figuras:

Figura 1: Aérea del Proyecto [Google Earth 2011]....7
Figura 2: Localización Proyecto & Yacimientos [USGS 1982]. 8
Figura 3: Hidrogeológico Juncos - Las Piedras [Briggs 1965]....10
Figura 4: Soil Survey - Área del Proyecto [Ibíd.: 25R-25L]. 11
Figura 5: Aérea 1936 - Ubicación Proyecto/Complejo Histórico de la Finca, hoy en ruinas [DTOP]. 13
Figura 6: Aérea 1951 - Ubicación de Proyecto & Área de Ruinas Históricas [DTOP]. 14
Figura 7: Aérea 1963 - Ubicación de Proyecto & Área de Ruinas Históricas [DTOP]....15
Figura 8: Lista de Yacimientos en el Municipio de Juncos....16
Figura 9: Lista de Yacimientos en el Municipio de Las Piedras. 16
Figura 10: Yacimientos Arcaicos en Puerto Rico. 18
Figura 11: Vistas de la Finca a desarrollarse. 19
Figura 12: Estilos y Series de Cerámica Prehistórica [Rodríguez 1989]. 20
Figura 13: Vistas en la Finca a desarrollarse. 25
Figura 14: Mapa de la Isla de PR 1775 [Sepúlveda 2004: Tomo 1:97]. 26
Figura 15: Croquis de Las Piedras, Cuerpo Ingenieros Militares – 1885....29
Figura 16: Croquis de Juncos, Cuerpo Ingenieros Militares – 1885....30
Figura 17: Juncos 1946 - USGS [Sepúlveda 2004:T3:237]. 33
Figura 18: Mapa Rutas Ferroviarias de la "Eastern Sugar Association" [ferrocarrilesprrogerseducationalpage.com]. 34
Figura 19: Rutas Ferroviarias C. Brewer [Topográfico 1982 USGS]....35
Figura 20: Puente en hormigón para las vías del tren de arrimo de caña. 35
Figura 21: Puente en hormigón para las vías del tren de arrimo de caña. 36
Figura 22: Vaquería dentro del predio a desarrollar. 37
Figura 23: Elemento en ladrillo - paredes masivas corriendo paralelas. 38
Figura 24: Camino - remanente de puente y fragmentos de teja en raíces [a-b]....39
Figura 25: Detalle Aérea 1936 - Complejo Histórico de la Finca, hoy en ruinas. 39

I. Introducción

CMA Architects & Engineers, LLP ha contratado a la firma Arqueología Inc. para realizar una Evaluación Arqueológica Fase IA para el proyecto Juncos Solar Project, en Juncos. El objetivo principal de esta investigación es determinar y emitir comentario sobre la sensitividad del área a ser impactada por el proyecto, en base a la presencia de recursos culturales. La misma se basa en los parámetros delineados por el *Reglamento para la Radicación y Evaluación Arqueológica de Proyectos de Construcción y Desarrollo* (ICP 1992).

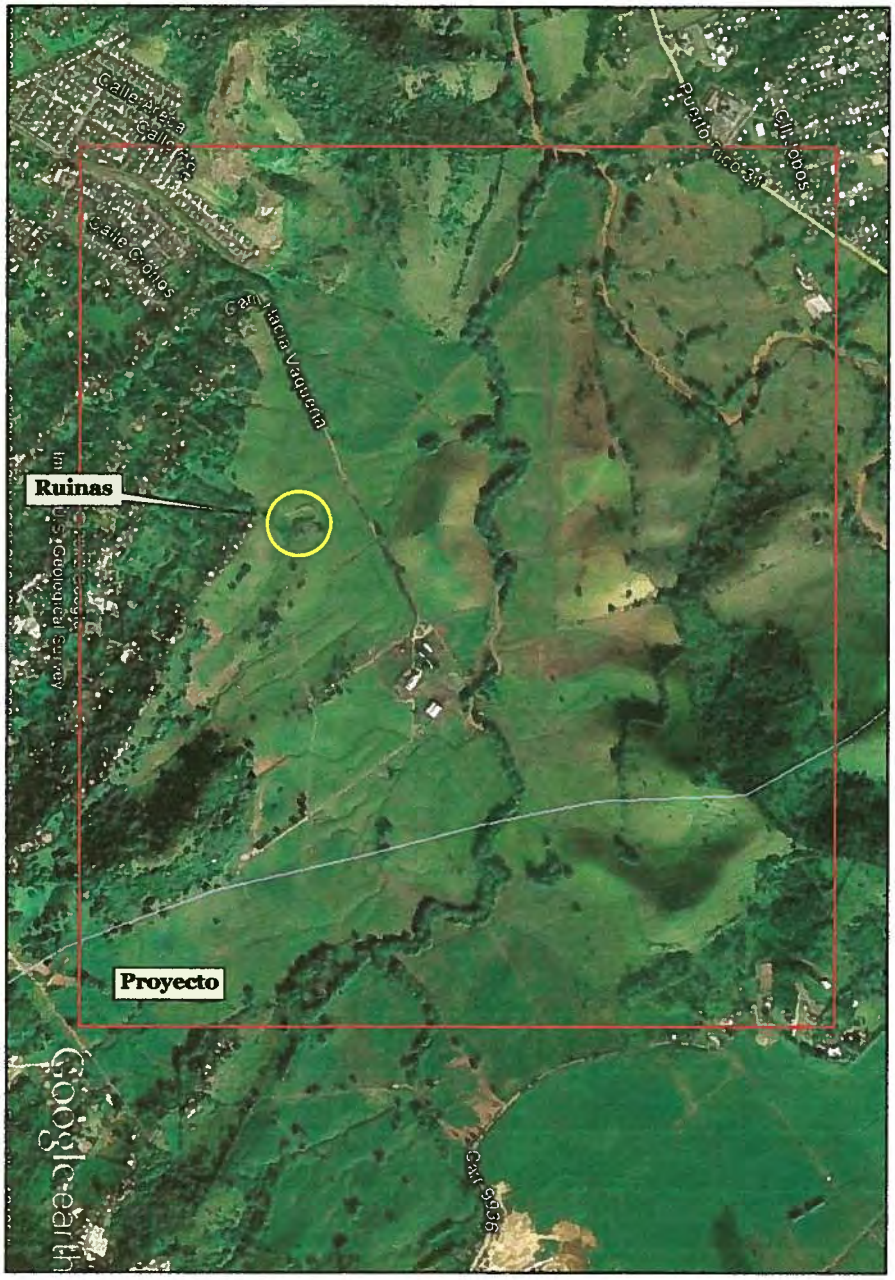


Figura 1: Aérea del Proyecto [Google Earth 2011].

II. Descripción del Proyecto

NRG Solar Juncos LLC propone la construcción de un proyecto de energía renovable generada por tecnología solar para proveer electricidad a la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE). Juncos Solar Project consistirá de una instalación de energía solar fotovoltaica (PV) que producirá 52 megavatios (MW) de corriente alterna (AC). Esta instalación estará localizada en una propiedad de 710 cuerdas, de las cuales 500 aproximadamente serán desarrolladas como parte del Proyecto. La propiedad está ubicada en la Carretera Estatal PR-935 en el barrio Ceiba Norte del municipio de Juncos y barrio Quebrada Arenas del municipio de Las Piedras. La electricidad que genere el Proyecto será enviada al Centro de Transmisión Juncos mediante una línea de interconexión de 115 kV.

III. Medio Ambiente

Localización

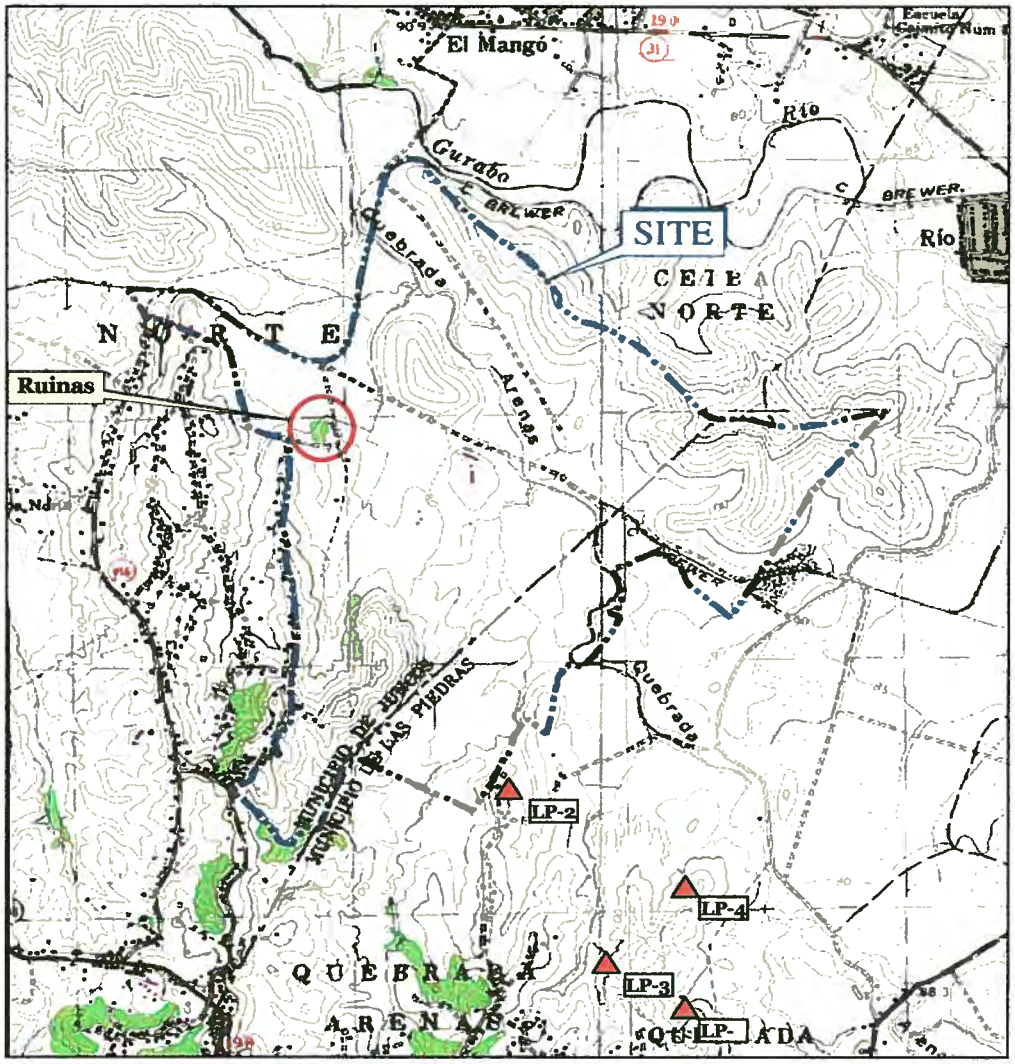


Figura 2: Localización Proyecto & Yacimientos [USGS 1982].

Los Municipios de Juncos y Las Piedras están situados en la Región Central Este de Puerto Rico. Juncos colinda al Norte con los municipios de Carolina y Canóvanas, al Sur con San Lorenzo y Las Piedras, al Este Las Piedras y al Oeste con el Municipio de Gurabo. El territorio municipal posee un área de 67.6 km^2, dividido en 9 barrios y su zona urbana, como sigue: Caimito, Ceiba Norte, Ceiba Sur, Gurabo Abajo, Gurabo Arriba, Lirios, Mamey, Valenciano Abajo y Valenciano Arriba. La parte norte del predio a desarrollarse ubica en el Bo. Ceiba Norte de Juncos.

Las Piedras comprende un área de 33 millas o 85 kilómetros cuadrados. Colinda con San Lorenzo y Juncos al Oeste, con Humacao y Naguabo al Este y con Yabucoa al Sur. El municipio está constituido por los siguientes barrios: Pueblo, El Río, Tejas, Collores, Ceiba, Montones, Boquerón y Quebrada Arenas. El restante sur del predio a desarrollarse ubica en el Bo. Quebrada Arenas de Las Piedras.

Topografía

El territorio Municipal de Juncos y Las Piedras ubican geográficamente en el área denominada Llanuras del Interior Montañoso del Este, al sureste centro de la Isla (Pico 1969:45). La topografía presenta estribaciones menores de la Sierra de Luquillo, que sirven de línea divisora con Canóvanas al norte, donde se eleva unos 700m SNM. Al sur la elevación alcanza unos 500m. En general la topografía es una accidentada. Según Pico (1975:367), el Valle de Caguas fue formado por la acción erosiva de la cuenca del Río Grande de Loíza y el Río Gurabo, su principal tributario. Como resultado, el Valle es un gran depósito de aluvión [Qa] del Holoceno o Pleistoceno (Briggs 1965).

El predio a desarrollarse conforma un pequeño valle rodeado por colinas de poca altura de pendientes suaves. Solo un promontorio al sur del predio evidencia pendientes abruptas, sobre la cual se identifican enormes plutones de grano diorita.

Geología

El territorio Municipal de Juncos y Las Piedras forman parte de la llanura más grande del interior montañoso, El Batolito de San Lorenzo, cual se extiende entre Las Piedras y Maunabo y entre San Lorenzo y Humacao y Vieques. Se compone principalmente de intrusiones discordantes irregulares de plutones de roca ígnea, en específico grano diorita. La numerosidad de batolitos se debe a una cantidad excesiva y constante producción de magma durante periodos de orogénesis, hace 85 millones de años, en el Cretácico Superior (Geo-Cim, CSA

Group 2007; Wikipedia 2012). Es de carácter masivo y sumamente dura, y de las características más sobresalientes es su ocurrencia en grandes formaciones masivas. Según el cuadrángulo hidrogeológico de Puerto Rico, las rocas en esta región se describen de la siguiente manera (Briggs 1965; Broedel 1961).

> TKp - Rocas plutónicas, en su mayoría granodiorita y diorita de cuarzo; alguna diorita; gabro y anfibolita; se entiende que fue depositada durante el Cretáceo tardío, Paleoceno o Eoceno. Incluye alguna piedra alterada hidrotermalmente y algunas áreas de piedra plutónica y volcánica compleja e íntimamente asociadas. Profundamente meteorizados en áreas locales.
> Kl / Kll - Lava, breccia de la lava, tuffa, y breccia tuffácea: Grandemente depositado en un ambiente marino, algunas camas delgadas de piedra arenisca y cienosa; Kll, algunos lentes de la caliza; algunas piedras hidrotermalmente alteradas; algo de anfibolita. Desgaste profundo extenso. Algunos estratos del Cretáceo Tardío pueden ser incluidos dentro de esta unidad del mapa. El espesor total puede exceder 30,000 pies.
> Qa - Depósitos Aluviales, y depósitos de llanos y terrazas aluviales con cieno, arcilla y gravilla, y los depósitos de abanico de *piedmont* como también incluye *colluvium* en los márgenes de depósitos aluviales, rinden inconstantes, dependiendo del espesor y tamaño de grano, contienen gran cantidad de agua, tiene rendimiento grandes llanuras costeras al sur donde los depósitos son más espesos y se recargan prontamente de las fuentes de agua superficiales, rinde volúmenes grandes de agua en valles a lo largo de los arroyos más grandes.
> KT/Ktl - Piedra arenisca tuffácea, cienosa, breccia, conglomerado, lava y tuffa: Lava marina, tuffa, y piedra arenisca volcánica y cienosa predominan en las partes más bajas; en la parte superior conglomerado tufáceo subaério y marino y tuffa subaéria y marina y breccia tuffácea predominan; Ktl, algunos lentes puros y otros impuros de la caliza más común en las partes del sudoeste y sur-centrales del mapa; algunas piedras hidrotermalmente alteradas.

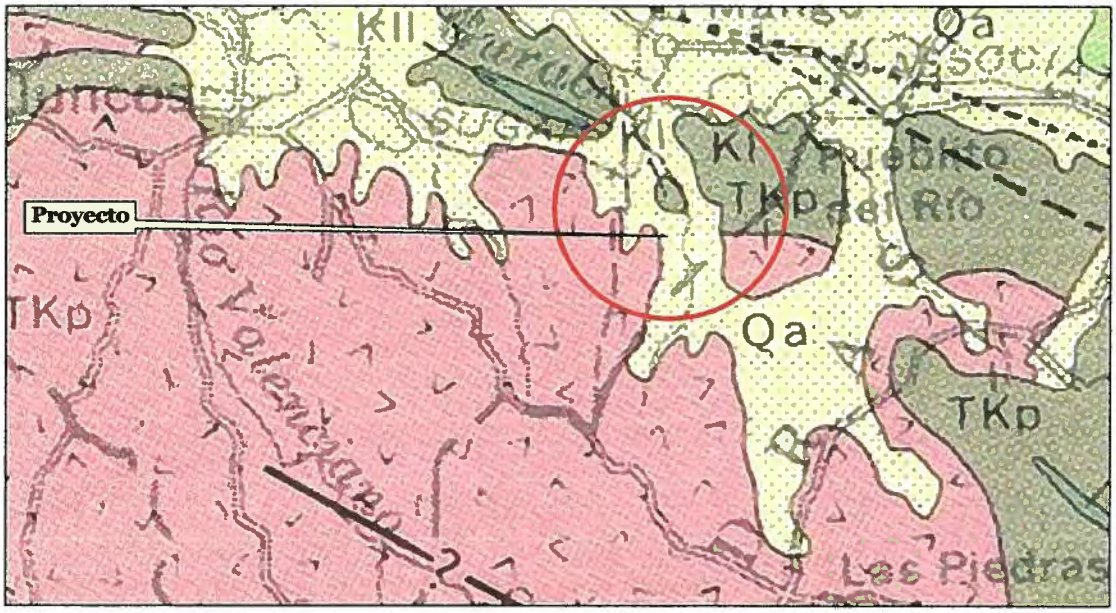


Figura 3: Hidrogeológico Juncos - Las Piedras [Briggs 1965].

Suelos

A través del territorio municipal de estos pueblos la granodiorita que se encuentra en las capas superiores se ha descompuesto hasta formar una capa gruesa de suelo arcilloso, resultado directo de la meteorización. De apariencia marrón rojiza a grisácea, debido al alto contenido de hierro en los minerales de la roca, este suelo posee baja permeabilidad promoviendo condiciones de estancamiento de aguas. Según el Soil Survey of the Humacao Area of Eastern Puerto Rico (Boccheciamp 1977) en el área del proyecto existen los siguientes suelos:

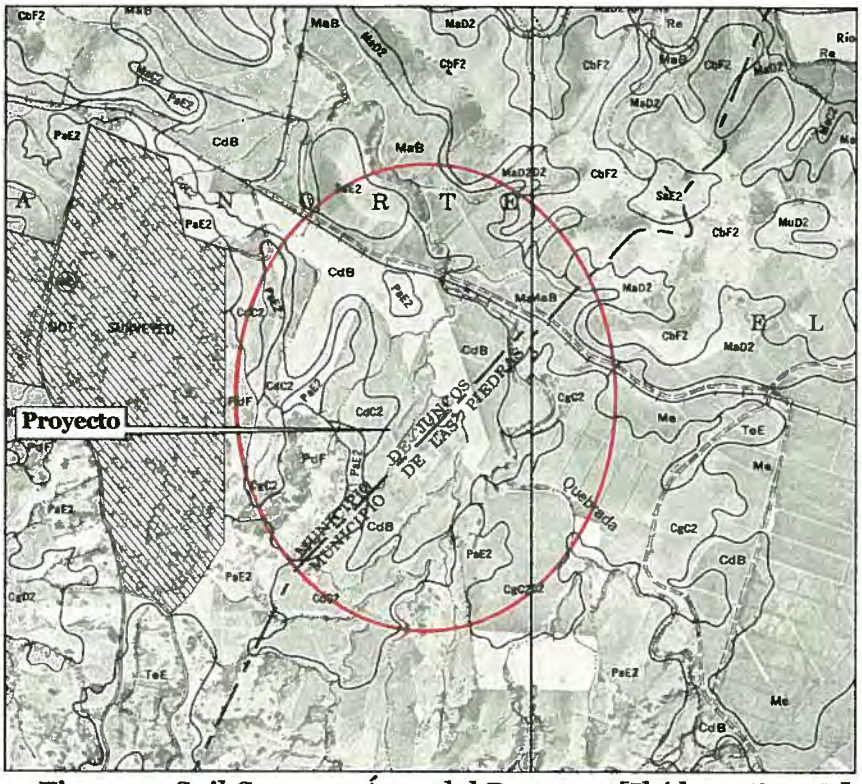


Figura 4: Soil Survey - Área del Proyecto [Ibíd.: 25R-25L].

CgC2 — Cayagua marga arenosa – de 5 a 12 % de inclinación, erosionado. Este suelo posee limitaciones moderadas para la agricultura por su pobre drenaje y lenta permeabilidad. Ha sido sembrado en piña por muchos años. Si se le aplica cal y se drena adecuadamente también sirve para caña de azúcar y pastos.

PaE2-Pandura Marga, 12 a 40% de inclinación. Este suelo está en los lados y cimas del espinazo. La erosión ha removido la mayoría de la capa de la superficie original, y el arado ha mezclado la parte restante de esa capa con algo del subsuelo. En algunas áreas el subsuelo está expuesto. Su pendiente, poca profundidad, y el riesgo de erosión son limitaciones severas para el cultivo. Esta se usa ocasionalmente para las cosechas frutos menores, y ha estado en pastura.

CdC2-Candelero loam, 5 a 12 % de inclinación. Este suelo se encuentra abanicos aluviales y pie montes, con severas limitaciones para la agricultura por el pobre drenaje, por ser susceptible a inundaciones y posee fluctuaciones en su nivel freático por temporadas. Ha sido sembrado en caña de azúcar y pastos.

CdB-Candelero loam, 2 a 5 % de inclinación Este suelo se encuentra en terrazas y abanicos aluviales, con severas limitaciones para la agricultura por el pobre drenaje, es susceptible a inundaciones y posee fluctuaciones en su nivel freático por temporadas.
CdC2- CdB-Candelero loam, 2 a 12 % de inclinación. Este suelo se encuentra en abanicos aluviales y pie montes con severas limitaciones para la agricultura por su pobre drenaje, una vez arado en susceptible a la erosión.

Climatología

Juncos y Las Piedras sitúan en los Valles Húmedos del Este (Picó 1969:171), entre la Sierra de Luquillo y la de Cayey, región que posee un clima húmedo subtropical, con temperatura anual media de 76 °F, y una precipitación pluvial promedio de 69.1 pulgadas anuales, las cuales se distribuyen en dos máximas, una corta entre abril y junio, y otra más extensa entre agosto y noviembre.

Hidrología

Entre los recursos hidrológicos dentro de los Municipios se encuentran los ríos Valenciano y Gurabo, el primero cruza el territorio de sur a norte, el segundo de este a oeste. El sistema cuenta además con las quebradas: Ceiba, De Los Muertos, Montones, La Santa, Don Víctor y Arenas. Esta última ubica dentro del proyecto de atravesándolo de norte a sur. Juncos cuenta también con hidrografía subterránea, el acuífero aluvial más importante, de Caguas a Juncos y también el más importante de la región geográfica conocida como Provincia Interior de Puerto Rico (Picó 1969:172). En Las Piedras existen cuatro (4) ríos importantes: el Río Valenciano, el Río Blanco, el Río Humacao y el Río Gurabo.

Flora & Fauna

No hay duda, que el uso y manejo de las tierras en el predio bajo estudio y en el área circundante durante los últimos 400 años alteró extensamente la ecología de la región. La explotación de bosques para madera, combustible, agricultura y ganadería destruyó la vegetación original de tal manera, que se hace difícil determinar fronteras de asociación vegetal originarias (Abbad y Lasierra 1979; Little y Wadsworth1977). En términos generales la vegetación original de los Municipios de Juncos y Las Piedras corresponde a los Bosque de las Alturas (Pico 1969:196). La fauna, como la vegetación, existente en el área del proyecto no es muy variada, dado a que la finca sirve de vaquería. Los bosques secundarios representan una etapa sucesión en áreas que fueron alterados por efectos naturales o por la mano del hombre. En los afloramientos de las granodioritas todavía se encuentra vegetación madura.

Alteraciones al Terreno

A continuación se presenta una serie de imágenes históricas que evidencian la evolución de la Finca #3371, detallando el área donde ubica el proyecto. Los sistemas ecológicos originarios hace mucho fueron alterados por la expansión del hombre. La foto aérea tomada en 1936 muestra las condiciones en que se encontraba el predio 8 décadas atrás. El terreno carece de vegetación arbórea madura resultado de la siembra de caña de azúcar. La distribución de las piezas de caña posee gran variedad en forma dentro del organigrama de cultivo y acareo. Donde hoy ubican ruinas en ladrillo, se evidencia todo un complejo de estructuras donde se entiende, se corría y administraba la finca para el cultivo de caña.

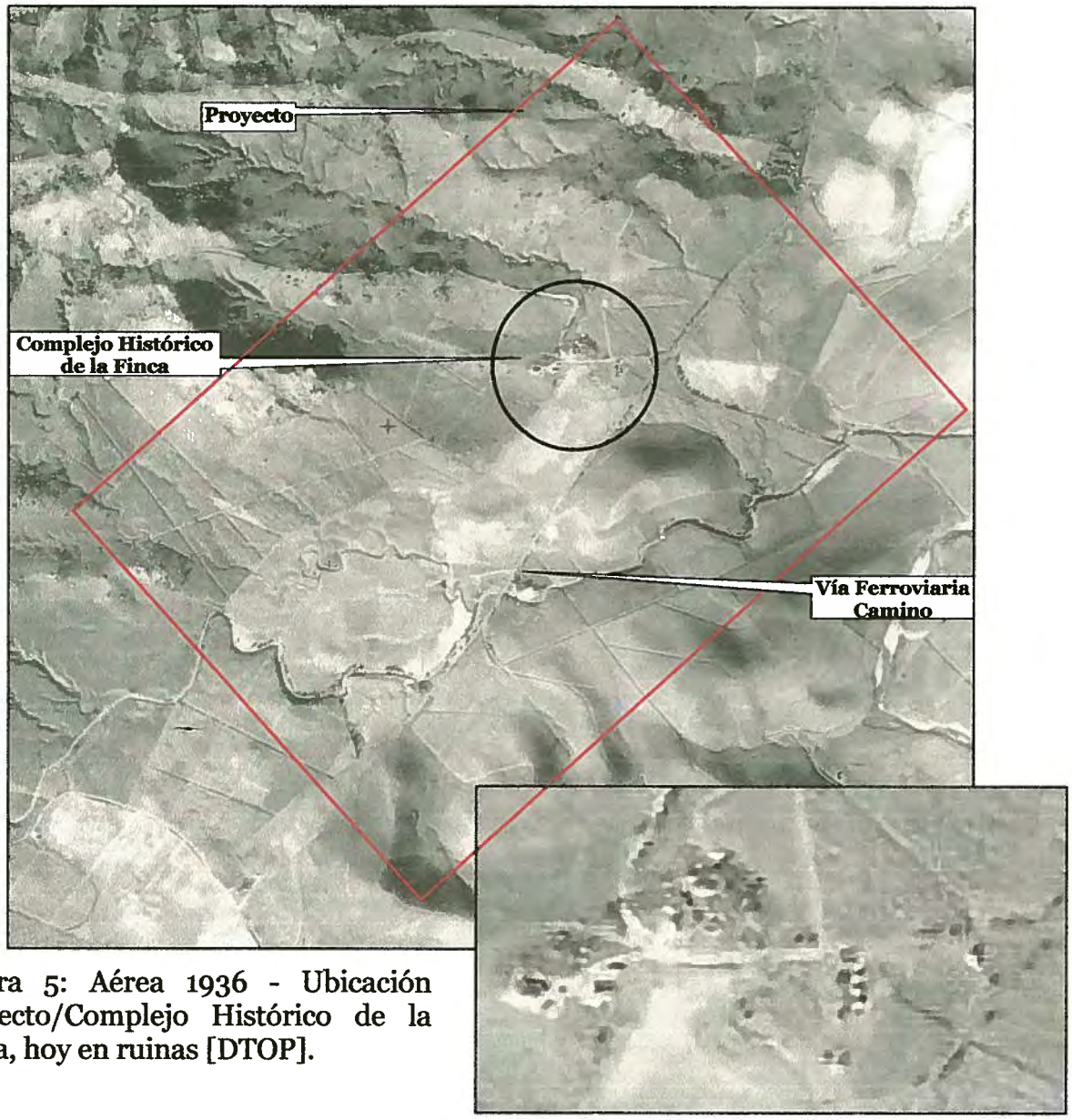


Figura 5: Aérea 1936 - Ubicación Proyecto/Complejo Histórico de la Finca, hoy en ruinas [DTOP].

Durante la mayor parte del siglo 18, Las Piedras era la jurisdicción principal de la región, incluyendo a Humacao. Su origen debió estar relacionado con la configuración de los grandes hatos ganaderos de siglos anteriores. La descripción del Mariscal Alejandro O'Reilly (1765) nos dice que la población de "Piedras" era de 834 personas, con 3,012 cabezas de ganado, de las cuales 1,090 eran vacuno (Fernández Méndez 1995:237). Fernando Miyares González en 1775, describe a Las Piedras;

> "Esta agradable ribera se halla situada a un lado y a otro del río que toma su nombre, el cual es preciso atravesar varias veces para seguir el camino, cuyos territorios hasta Quebrada Honda son de la misma jurisdicción. La iglesia con veinte casuchas, se halla establecida en una pequeña loma llamada Las Piedras (Ibíd.: 291-292).

Para 1776 la población de Humacao, de acuerdo a Abbad y La Sierra es de 1,515 personas. Fray Iñigo nos describe la región de la siguiente manera:

> "La parroquia de este partido está dividida en dos partes. La iglesia principal está en la cumbre de las montañas en el nacimiento del río, en el sitio que llaman Las Piedras (énfasis nuestro), en donde solo hay tres casas, las demás hasta el número de 254 con 1,515 almas, están a uno y otro lado de la montaña, parte el territorio que media hasta el pueblo de Caguas y parte en la ribera del río Humacao, que es un fertilísimo valle formado entre dos cordilleras de altas serranías, que lo hacen opaco, y sombrío aunque sus tierras son excelentes para todo género de producciones" (Abbad y La Sierra 1966:153).

Las Piedras conocida entonces por "Ribera de Las Piedras", situaba entre Humacao y Caguas en la cumbre de la montaña donde nace el Río Humacao. Aparentemente la aldea y su ermita eran un punto de reunión ideal para los vecinos del área que encontraban a Humacao y Caguas muy distantes. La relación entre Humacao y Las Piedras influyó mutuamente su desarrollo. Vélez (1991:11) señala que para el 1790 Humacao, para entonces un pequeño pueblo, solicita segregarse de Las Piedras. De esta referencia se puede inferir que Las Piedras ocupó un lugar distinguido en el desarrollo temprano de la región, pero luego fue aventajado por el rápido desarrollo económico y político de los otros municipios circundantes.

Benito López (1847) describe a Las Piedras para el 1797;

> "...Este pueblo cuenta dos épocas de fundación, la primera es de más de cien años. Pero en 1797, por orden del Gobierno Civil y eclesiástico y a pedimiento de varios vecinos, fue trasladada la parroquia con todas sus alhajas y fundaciones al barrio de Juncos; el descontento de sus vecinos que vivían inmediatos al lugar antiguo fe tal que reuniéndose y nombrando un apoderado, pidieron al Gobierno nueva parroquia en el mismo punto en el que se hallaba la antigua, comprometiéndose a dar 16 cuerdas, planos de terreno para la población y costear de nuevo ornamentos y alhaja, mas el pago de 300 pesos para el cura y 25 para el sacristán en cuya virtud se les concedía la petición y en el ano de 1801

volvieron a fundar el pueblo en el mismo sitio donde estaba la antigua parroquia, la que concluida fue dedicada a Nuestra Sra. De La Concepción... la iglesia es de mampostería y cubierta de tejas, en un estado regular... El cementerio es de mayas en tanto que se reúne el capital necesario para hacerlo de madera a cuyo efecto hay un impuesto de 4 reales, sobre guisas y pasaportes... La casa del Rey es de alto de madera y pajas, no hay casa de cuartel porque no hay tropas como en otros pueblos... El pueblo tiene dos calles, la de Gracia de N. a S. y la del Comercio de Noroeste a Sudoeste, el número de casas en la población es de 27, su valor 211 pesos: casas en el campo 252, su valor 2,598 pesos. Censo de almas: 4,801 calificados, en la población 253 y en el campo 4,548" (Sepúlveda, 2004: T2:111).

En sus comienzos como pueblo, Las Piedras estaba dividido en los siguientes barrios: Pueblo, El Río, Montones y Tejas. Ya los caseríos vecinos habían conseguido su categoría como pueblos, Caguas en 1775 y Humacao en 1793.

Pedro Tomás de Córdova (1968:320-325) menciona que para el año 1824 el partido contaba con 3,058 habitantes. Para el 1827 Las Piedras contaba con una población de 3,643 habitantes, de estos 1,944 eran blancos, 641 negros, 644 mulatos, 94 esclavos y 270 agregados. Estos vivían en 17 casas y 14 bohíos en la zona urbana, 93 casas y 210 bohíos dispersos por todo el litoral rural. Su economía consistía de 11 trapiches azucareros, 24,444 palitos de café que producían 80 quintales del mismo, poseían 335 vacas y producían 2,000 cuartos de miel anualmente. Además de la caña sembraban tabaco el cual era de magnífica calidad. En este siglo el tabaco se siguió produciendo en gran escala. En total el partido tuvo una producción total montante a 780,421 pesos, muy importante para la economía del Isla. Para este año se hace compra del terreno para erigir la Casa del Rey.

En 1853 José Rafael Gómez relata sobre Las Piedras,

"...Tendrán tres cuerdas de extensión los ejidos de esta población. Hay edificios públicos los siguientes: una iglesia de material, tejas y azotea; un cementerio cercado de madera; una Casa de Rey destruida, estándose acopiando maderas para construcción de una nueva...No hay casa de piedra; hay de madera 27, bohíos 31. Hay dos calles nombradas las del comercio y la de la gracia, la primera de E. a O. y la segunda de N. a S.; hay una plaza en frente a la iglesia que contendrá media cuerda" (Sepúlveda, 2004: T2:111).

En 1878 Úbeda y Delgado describe a Las Piedras,

"...La riqueza agrícola se calcula en 19,500 pesos, en 1,087-40 la urbana y en 12,150 la pecuaria...El siguiente estado da a conocer los barrios de que se compone la jurisdicción, la situación de ellos respecto al pueblo, y el número de casas, bohíos, familias y establecimientos comerciales de cada uno. Pueblo 61 casas, 86 bohíos, 158 familias, 3 tiendas mixtas, 5 pulperías. Totales: 267 casas, 1,079 bohíos, 1365 familias, 5 tiendas mixtas, 8 pulperías, 24 ventorrillos. Existen

> en el territorio cuatro escuelas: dos completas (de ambos sexos) en la población...Tiene una plaza, cuatro calles, una traviesa y los edificios públicos siguientes: iglesia de mampostería y madera, techada de teja de barro y en buen estado; casa-Ayuntamiento de madera y dos pisos, ocupada por la oficina , la cárcel y el juzgado de paz; cementerio de mampostería, carnicería en buen estado; y cuarteles de Guardia civil y orden público, que ocupan casa de propiedad particular...Sus vías de comunicación son: la carretera de primer orden a Humacao y la prolongación de la misma hasta Juncos" (en Sepúlveda 2004:T3:232).

Para entonces la jurisdicción comprende los barrios Pueblo, Río, Boquerón, Collores, Montones, Tejas, Ceiba y Quebrada Arenas, y se encontraba adscrito al Departamento de Humacao tanto en lo civil como en lo judicial y militar. Hasta el 1793 Humacao formaba parte del la jurisdicción de Las Piedras. Esto ocurre por el desarrollo acelerado de Humacao, cual logra establecer "...su comandancia militar en el año 1819, declarándose Villa en el 1881 y como Ciudad en 1894" (De Hostos 1976:510). Para entonces el pueblo contaba con 200 casas, 3 ingenios azucareros y una industria ganadera bien desarrollada (De Hostos 1976: 512).

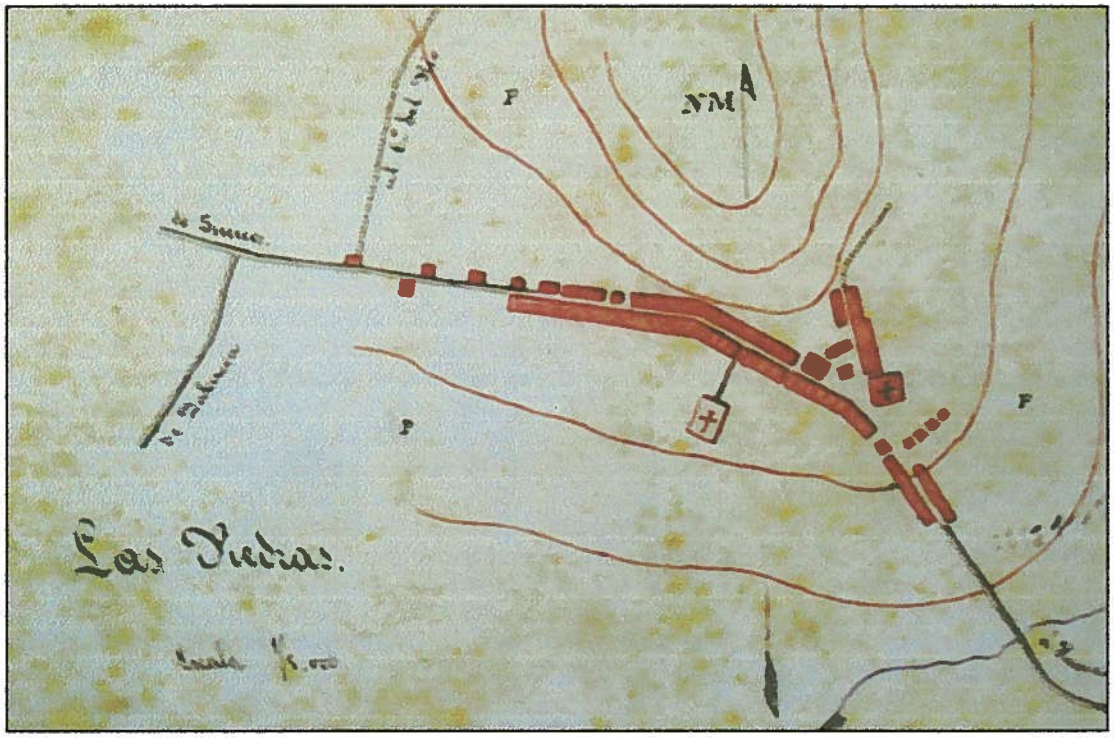


Figura 15: Croquis de Las Piedras, Cuerpo Ingenieros Militares – 1885 [Sepúlveda 2004:T3: 232].

Para comienzos del 1900 se construyo una escuela frente a la plaza, la manera de transportación eran los carros de bueyes y los caballos, y ya tenían carnicería. En el 1914 Las Piedras obtuvo de nuevo su municipalidad, después de estar anexado a Humacao. Para el 1948 la población había aumentado de tal forma que la Junta de Planificación se vio obligada a ampliar los límites de la zona urbana tomando así como áreas constituyentes a los barrios Collores, Tejas, Montones y Quebrada Arenas.

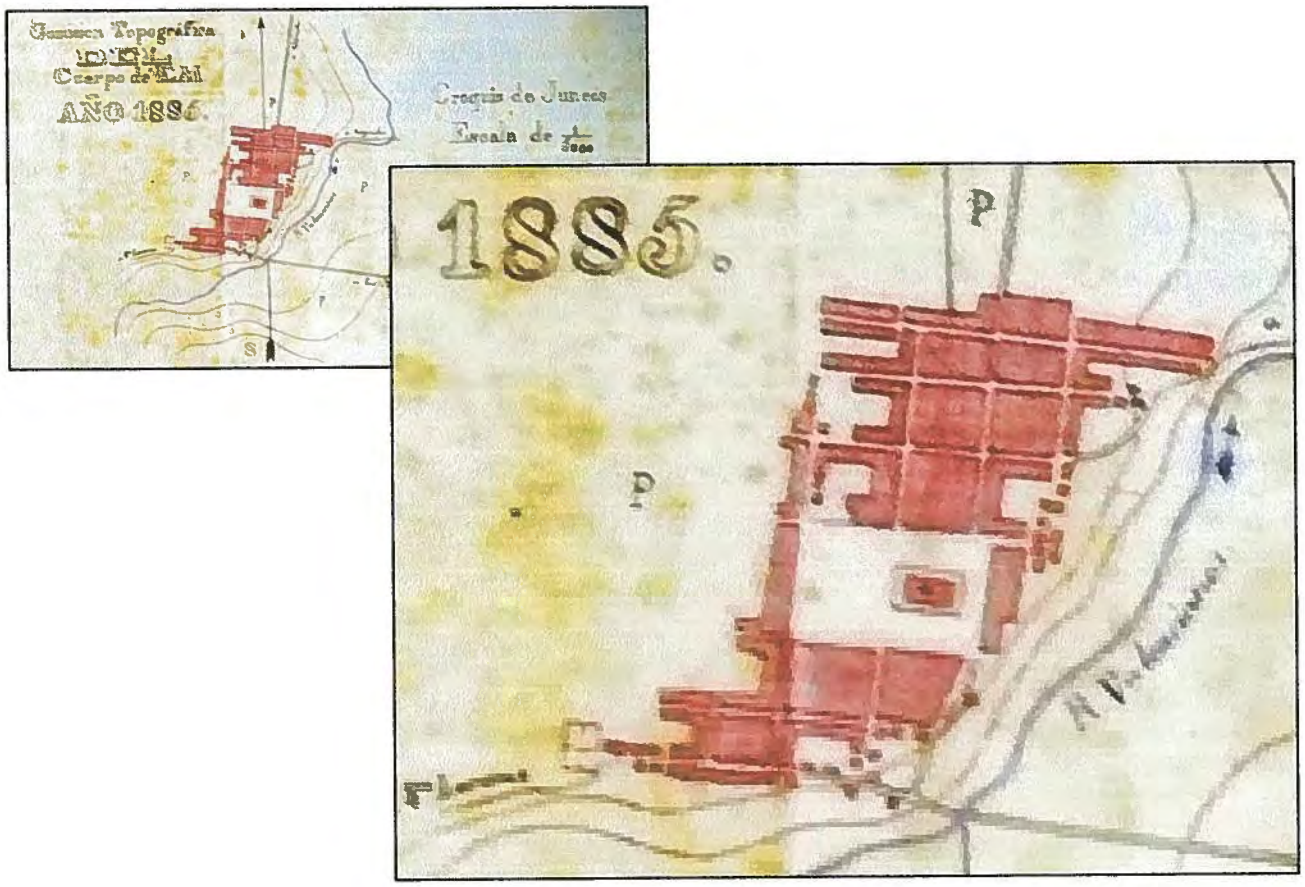


Figura 16: Croquis de Juncos, Cuerpo Ingenieros Militares – 1885 [Sepúlveda 2004:T3: 218].

Juncos por otra parte se origino;

"...en el llamado hatillo de los Juncos, parte del gran Hato de los Delgado. A fines del siglo XVIII (1797) comenzó a poblarse una aldea que comprendía a Las Piedras, Gurabo y Juncos, siendo este ultimo la cabeza de la jurisdicción. Su territorio abarcaba los barrios Pueblo, Gurabo, Valenciano, Ceiba y lirios. Parte del territorio se segrego en 1811 y 1814 para constituir los barrios de San Lorenzo y Gurabo" (Enciclopedia A-Zeta 1976:T4:160).

Por otro lado Roberto Rivera Martínez (2012) indica que:

"La historia del surgimiento de Juncos está atada directamente a los eventos y controversias acaecidos con los "partidos" o territorios de Las Piedras y Humacao. Las Piedras tenía su poblado e iglesia levantados, pero el templo experimentaba "destrucción o estado ruinoso, lo que había motivado la erección de la de Humacao" (así se informaba en el año de 1766, según consta en el folio 4-b del Documento titulado "Testimonio del Expediente sobre translación de la Iglesia Parroquial Las Piedras al sitio de Juncos", que se conserva en los archivos de nuestra Parroquia de Juncos. Con todo, los vecinos de Las Piedras pedían insistentemente que se mantuviese su poblado separado del de Humacao y que se les permitiese levantar nuevamente su templo. El de Humacao sería reconocido como pueblo con sus diversos organismos oficiales en el 1781."

Para 1831 de Córdova (1968: 326-330) ofrece la siguiente descripción:

"...Esta situado en el centro de la isla hacia la parte este. Colinda por el norte con Loiza, por el sur con Hato Grande, por el este con Las Piedras y por el oeste con Gurabo. Tiene legua y media de extensión en todas direcciones. Se fundó en 1797...Pasan por este territorio los ríos Valenciano y Gurabo, abundantes de aguas con las que enriquecen el de Loiza, las quebradas Mamey, Seiba, Arenas, Asonante, Honda, Coyor y Cedros, vierten sus aguas en el rio Gurabo; las de Culebras, Motones y acao, en el Valenciano, y todas son permanentes...Sus tierras son buenas, particularmente las bajuras o vegas de los ríos, produciéndose toda clase de granos y café, y tienen muy buenos pastos para la cria y ceba de reses. Las maderas escasean...Es dividida la jurisdicción...en 1828 de 3,261, de estas 374 blancos, 1,544 pardos, 264 morenos, 74 agregados y 375 esclavos. Varones 1,589 y hembras 1,672. En 1830 nacieron 18 murieron 80 y hubo 14 matrimonios y 1 suicido. Entre los vecinos había 10 artesanos, 1 extranjero y dos curiosos en medicina. En el pueblo 63 casa y 12 bohíos, y en campo 115 casa y 84 bohíos; y 7 ventorrillos".

Teodoro Saldaña para el 1853 destaca lo siguiente referente a Juncos:

"12. Los ejidos de la población se componen de 7 cuerdas...
14. Los edificios públicos que ahí se componen de un edificio de mampostería, un cementerio de misma materia, una casa de Rey y otra que sirve de cuartel. Ambas de madera y cobijadas de tejas de barro.
16. La población se compone de nueve calles que se denominan: Calle de Hornos con su salida a hato Grande, de la cárcel con si salida a la Carnicería, otras nombradas de la Cárcel que sale al barrio de los Lirios, otra del Comercio con su salida al camino de Gurabo, otra denominada la calla chica que tiene su salida al barrio de Ceiba, otra nombrada de la iglesia que sale a Humacao, otra denominada del Caracol que sale al rio Valenciano, otra denominada del ríos que tiene su salida al rio mencionado otra denominada de Naguabo, que sale a la carretera del mismo nombre. 17. En la población se encuentra una sola plaza denominada Plaza Pública, cuya superficie es de 5,929 varas cuadradas." (Sepúlveda 2004:T2:108)

Úbeda y Delgado en 1853 destaca lo siguiente referente a Juncos:

> "La riqueza agrícola está calculada en 52,833 pesos 40 centavos, en 3,937-80 la urbana y en 23,646 – 60 la pecuaria...Cuenta esta Jurisdicción con 6,511 almas. El siguiente esta demuestra los barrios que lo forman, la situación de estos con respecto al pueblo, y el número de casa, bohíos, familias y establecimientos comerciales de cada uno:
> Pueblo: 139 casas, 89 bohíos, 233 familias, 1 mercería, 2 tiendas mixtas, 12 pulperías, 5 ventorrillos. Totales: 325 casas, 709 bohíos, 1039 familias, i mercería, 2 tiendas mistas, 17 pulperías, 6 ventorrillos. Existen el territorio 5 escuelas: una completa de varones y otra de niñas en la población...Tiene una plaza y nueve calles, siendo la principal de estas Comercio. Sus edificios públicos son: iglesia de mampostería en buen estado, con una torrecilla donde se encuentra el reloj público; casa-ayuntamiento, también de mampostería de un solo piso, ocupada por las oficinas cárcel, juzgado de paz y estación telegráfica; cementerio en buen estado, de mampostería; y cuartel de Guardia civil, de madera de un solo piso, y de propiedad particular. Comunica este pueblo con Gurabo por carretera de primer orden 96.5 kilómetros) y con Piedras por la prolongación de la misma (8 kilómetros)" (en Sepúlveda 2004:T3: 218)

En el barrio Ceiba Norte existía un yacimiento de hierro que para el 1878 ya estaba siendo explotado. En 1898 la zona urbana se divide en los barrios Pueblo, Norte y Sur. En 1902 Juncos fue anexado al entonces municipio de Hato Grande, hoy San Lorenzo, pero tal anexión se revoco en 1905 (Questell 2006:15).

Un nuevo siglo inicia para la Isla de Puerto Rico a partir del inicio de la Guerra Hispanoamericana. En términos económicos la inversión de capital norteamericano arropa también las industrias del azúcar y el tabaco en la Isla. En poco tiempo, la economía de la Isla, pasa a ser propiedad de grandes corporaciones absentistas norteamericanas. Con el advenimiento del capital norteamericano la economía de haciendas paso a la historia y surgen los grandes complejos industriales o las centrales. Sidney W. Mintz (1974:25) describe el fenómeno trasformador:

> "When the American Occupation took place sugar was no longer Puerto Rico's main crop. But them American capital flowed heavily into the sugar industry and transformed it completely. This process was especially marked in the south coast region. Great grinding mills -centrales- were built and the lands of scores of small haciendas were bought up to form the "farms" of such mills. These new centrals were very modern in economic and industrial organization, enormous in scale, and a symbol of the kind of changes in Puerto Rican life brought by the Americans. The hacendado class of the south coast, as elsewhere in the island sold out its holdings to the Americans and moved away".

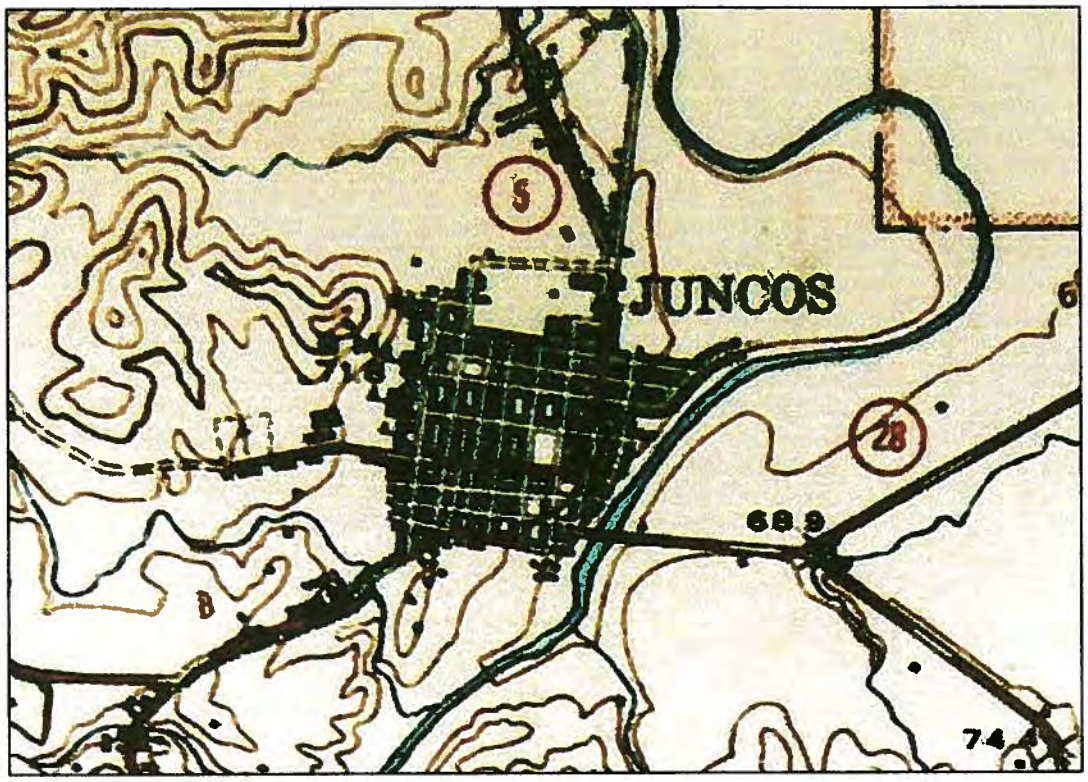


Figura 17: Juncos 1946 - USGS [Sepúlveda 2004:T3:237].

VI. Resultado Específicos del Sitio

Sistema Ferrovial

En Puerto Rico la primera aplicación de ferrovías se desarrolla en las hacienda azucareras para el arrimo de caña al batey (Pumarada 1987). A diferencia del Tren de Circunvalación brindando servicios de carga y pasajeros, que para el 1898 operaba de San Juan a Camuy, y a Carolina; de Aguadilla a Hormigueros; y de Yauco a Ponce y Mayagüez a San Germán. Las vías ferroviarias dentro de la Finca #3371 se empleaban para el arrimo de cana a la Central Juncos. La Figura 18, Topográfico del 1950, muestra la ruta del ferrocarril de acareo de la Eastern Sugar Association, y la Figura 19 muestra el mismo sistema a nombre de C. Brewer Puerto Rico Incorporates. Las Figuras 20-21 muestran un puente en hormigón para las vías del tren de arrimo de caña dentro de la finca.

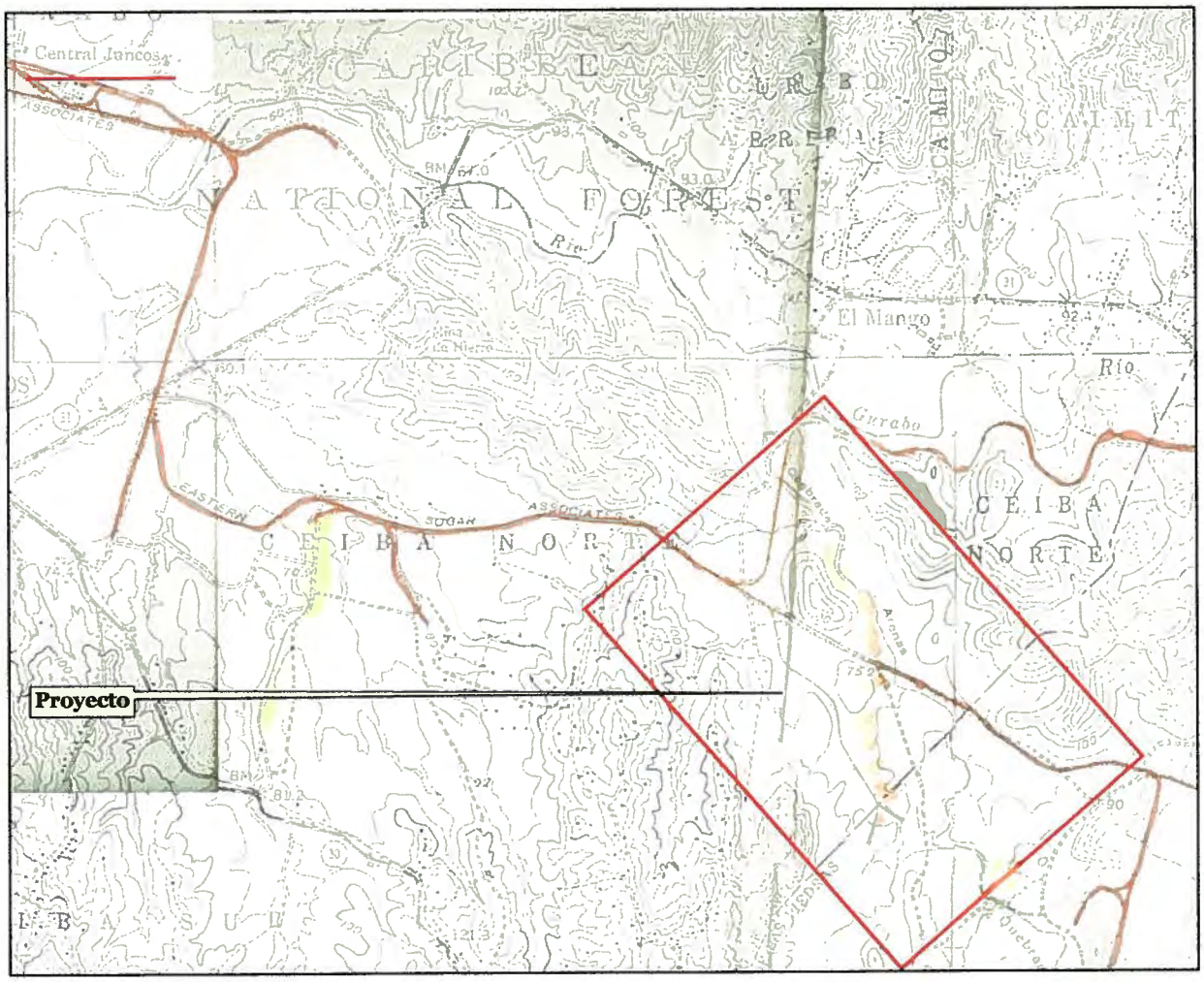


Figura 18: Mapa Rutas Ferroviarias de la "Eastern Sugar Association" [ferrocarrilesprrogerseducationalpage.com].

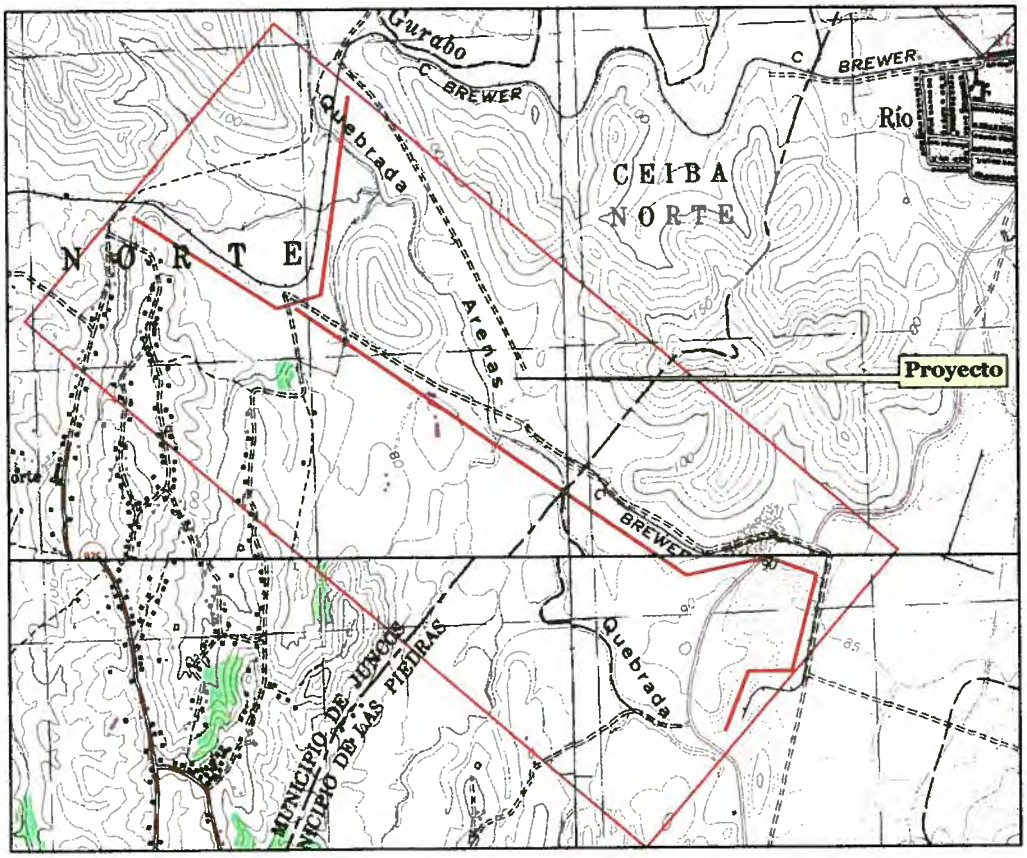


Figura 19: Rutas Ferroviarias C. Brewer [Topográfico 1982 USGS].

Figura 20: Puente en hormigón para las vías del tren de arrimo de caña.

Figura 21: Puente en hormigón para las vías del tren de arrimo de caña.

Informes Positivos cercanos al Predio

No sea realizado estudio alguno en el área circundante al proyecto que tuviera resultados positivos a la presencia de recursos culturales.

Registro de la Propiedad

Finca #3371
Folio 231; Tomo 280 de Junco.

Inscripción 7ª.
Rustica: "A" predio de terreno compuesto por setecientas nueve punto setecientos setenta y cuatro cuerdas (709.774crds.) la cual radica en los barrios Ceiba Norte de Juncos y Quebrada Arenas La Piedras 507.013 en Juncos 202.76 Las Piedras. Cargas: A efectos de arrendamiento a firma de Eastern Sugar Assoc. De C Brewer Puerto Rico Incorporated hipoteca por 110,000 a favor de los esposos Aurelio Rivera Gómez y Haydez Mojica por 185,000. Insta a favor de Hilda Sofía Marín Santella propietaria y vecina de Guaynabo.
Inscripción 6ª.
Fideicomiso para la administración de bienes. Instancia de fecha 26 de febrero de 1991. Notas marginales – Cancelada totalmente la hipoteca por $770,000.00 a favor de Scotiabank de PR o a su orden por pago de la deuda y solicitado así Javier Américo Rivera Muñoz mayor de edad vecino de San Juan, agricultor bonafide.
Inscripción 4ª.
Rustica: porción de terreno radicada en los barrios Ceida Norte de juncos y Quebrada arenas de las Piedras, compuesta de setecientas nueve cuerdas... arrendamiento a favor de Eastern Sugar Associates; C. Breewer Puerto Rico Incorporates y por si a Arturo rivera Gómez y Haydee Mojica por ciento diez mil dólares de principal.

No existe mención de estructura alguna dentro de la finca bajo estudio.

Vaquería

La Finca #3371 se ocupa en la actualidad como vaquería de leche, constituyendo cientos de cabezas de reces, facilidades para el manejo de estas y la extracción del líquido preciado, bebederos, maquinaria, almacenes y oficina.

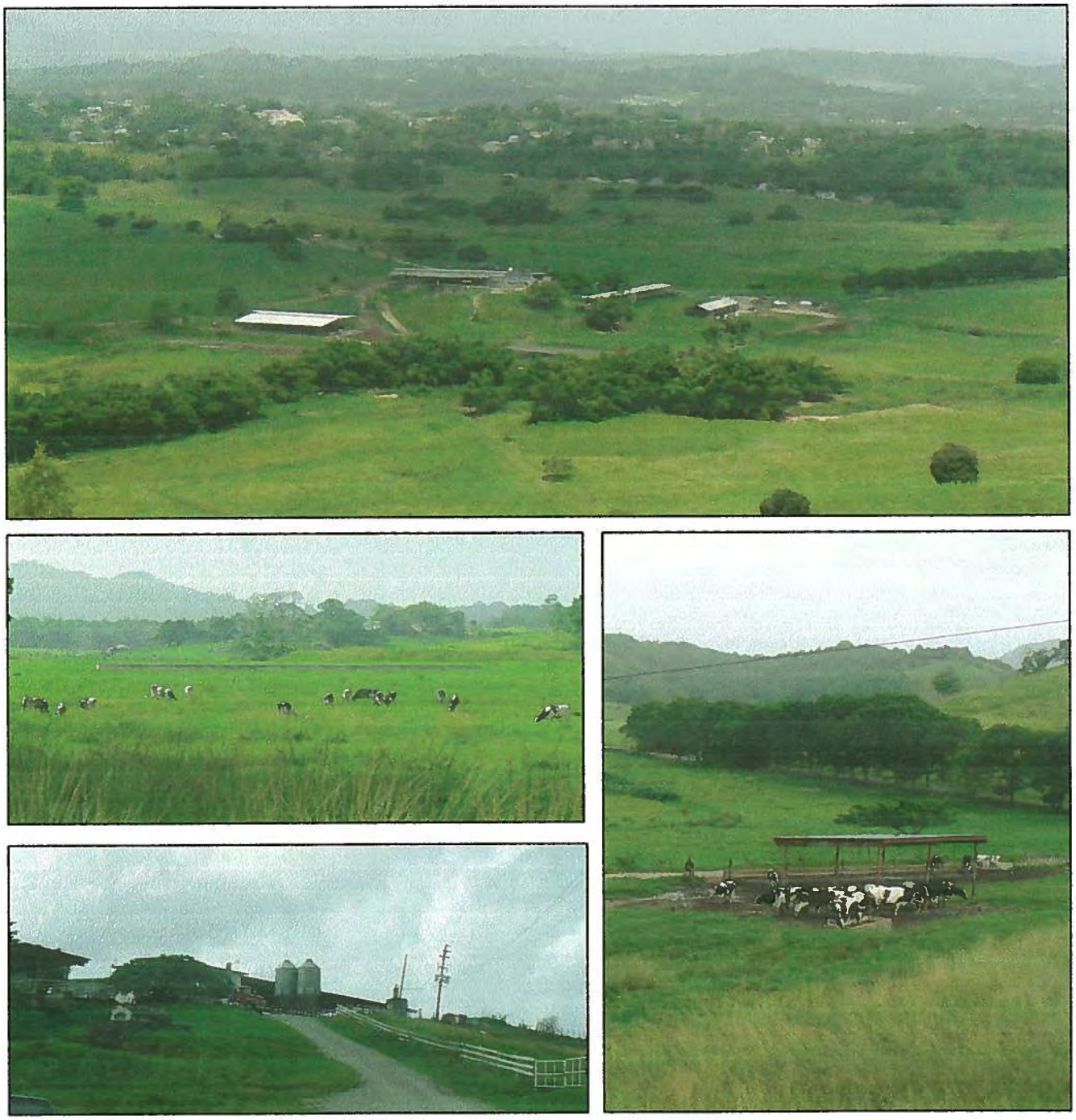


Figura 22: Vaquería dentro del predio a desarrollar.

Ruinas Dentro del Predio

Situado en un pequeño promontorio se encuentra una estructura en ladrillo sobre la cual han crecido varios árboles. Ésta constituye de dos paredes masivas paralelas como si entre ellas debió pasar algo, y un piso de igual forma contundente alrededor de estas. En su entorno inmediato también se identificaron otros elementos estructurales en superficie, al oeste se identifico el remanente de un puente del camino que a esta daba acceso, y a unos 30m este, en las raíces de un árbol caído, se encontraron fragmentos de tejas. Donde hoy ubican las ruinas, las Figuras 5-7 evidencian todo un complejo de estructuras donde se entiende, se corría y administraba la finca cuando esta cultivaba caña [Figura 25].

Figura 23: Elemento en ladrillo - paredes masivas paralelas.

Figura 24: Camino - remanente de puente y fragmentos de teja en raíces [a-b].

Figura 25: Detalle Aérea 1936 - Complejo Histórico de la Finca, hoy en ruinas.

VII. Conclusiones y Recomendaciones

Basado en los resultados anteriormente expuestos, se pudo establecer que la región donde localiza el proyecto es arqueológicamente sensitiva, y que los sistemas ecológicos originarios hace mucho fueron alterados por la expansión del hombre en el área general, así como en el predio a desarrollarse. Este fue desprovisto de vegetación arbórea y sometido al arado para la siembra de caña de azúcar por décadas, quizás siglos.

En términos del periodo prehistórico e histórico (5000 a.C. hasta el Presente) se considera el predio bajo estudio uno de alta sensitividad arqueológica por la proximidad inmediata de varios yacimientos prehistóricos [Figura 2]; por la ubicación de remanentes estructurales históricos, y áreas asociadas dentro de los límites del mismo [Figura 5-7, y 25]; por la presencia de puentes relacionados a las vías del tren de arrimo de caña de azúcar, cual cruza la finca de un extremo a otro [Figura 17]; y por su entorno ecológico cual incluye varios cuerpos de agua y un llano con suelos propicios para cultivo. Por estas razones se recomiendan estudios adicionales, para identificar con más precisión los elementos ya encontrados y aquellos que pudieran encontrarse en el subsuelo.

VIII. Bibliografía

Abbad y Lasierra, Fray Iñigo (1783)
1966 Historia Geográfica, Civil y Natural de la Isla de San Juan Bautista de Puerto Rico. Editorial Universitaria de Puerto Rico, Río Piedras.

Alegría, Ricardo E.:
1983a Discovery, Conquest and Colonization of Puerto Rico, 1493- 1599. Puertorrican Studies Collection, San Juan, PR
1983b History of the Indians of Puerto Rico. Puerto Rican Studies Collection, San Juan, PR
1983c "*Ball Courts and Ceremonial Plazas in the West Indies*". Yale University, Department of Anthropology, New Haven, Conn.
1981 Las primeras noticias sobre los Indios Caribe. En Crónicas Francesas de los Indios Caribe, editada por Manuel Cárdenas Ruíz, pag. 1-91. Editorial Universidad de Puerto Rico, Rio Piedras.
1981 Ballcourts and Ceremonial Plazas in the West Indies. Yale University Publications in Anthropology, Number 79.
1975 Los dibujos puertorriqueños del naturalista francés Augusto Pleé (1821-1823). Separata de la Revista del Instituto de Cultura Puertorriqueña, Num.68, San Juan.
1969 El Fuerte de San Jerónimo del Boquerón. Ed. Instituto de Cultura Puertorriqueña, San Juan, Puerto Rico.
1965 "*On Puerto Rican Archeology*", American Antiquity, Vol. 31, No. 2 (Salt Lake City), pp. 246-249.
1955 The Archaic Tradition in Puerto Rico. American Antiquity, Vol. 21, No.2.

Alegría, Ricardo E., H.B. Nicholson y Gordon Willey
1983 Discusión de los temas "Orígenes y definiciones de la cultura Taina" y "Rutas migratorias, comercio y difusión", Seminario sobre la situación de la investigación de la cultura Taína, C.N.C. del V Centenario del Descubrimiento de América, Biblioteca del V Centenario, Madrid.

Alcina Franch, José
1983 "La cultura taina como sociedad en transición entre los niveles tribal y de jefaturas", Seminario sobre la situación de la investigación de la cultura taina, 12 y 73 de abril, C.N.C. del V Centenario del Descubrimiento de América, Biblioteca del V Centenario, Madrid

Alvarado Zayas, Pedro
1981 La Cerámica del Centro Ceremonial Indígena de Tibes: Estudio Descriptivo. Tesis de Maestría sin Publicar. Centro de Estudios Avanzados de Puerto Rico y del Caribe, San Juan, Puerto Rico

Arrom, José
1974 Fray Ramón Pané: Relación Acerca de las Antigüedades de los Indios. Siglo XXI Editores. México, DF.

Báez, Vicente (editor):
1976 La gran enciclopedia de Puerto Rico, Madrid, Spain.

Boccheciamp, Rafael A.
1977 "Soil Survey of the Humacao Area of Eastern Puerto Rico", U.S. Department of Agiculture, Soil Conservation Service.

Briggs, Reginald

1965 Hydrogeologic Map of Puerto Rico and Adjacent Islands. Reston Virginia.

Broedel Carl H.

1961 *Preliminary Geologic Map Showing Iron and Cooper Prospects in the Juncos Quadrangle, Puerto Rico,* USGS Map I-326.

Buitrago Ortiz, Carlos

1982 Haciendas Cafetaleras y Clases Terratenientes en el Puerto Rico Decimonónico. Rió Piedras: Editorial de la Universidad de Puerto Rico

Bullen, Ripley PR y Adelaida K.

1974 "Tests at Hacienda Grande, Puerto Rico", Boletín Informativo, Fundación arqueológica, antropológica e histórica de Puerto Rico. Vol. 1 Edición Especial.

Carbone, Víctor

1980 An Outline of Puerto Rico Archaeology. Atlanta, Georgia

Cárdenas Ruiz, Manuel

1981 Crónicas francesas de los indios caribes; Editorial U.P.R. y C.E.A.P.R.C, Barcelona, España.

Caro Costas, Aida R.

1977 Antología de Lectura de Historia de Puerto Rico. Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico

Cassá, Roberto

1974 Los Taínos de la Española. Publicaciones de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, Colección Historia y Sociedad No.11, Santo Domingo, República Dominicana.

Chanlatte Baik, Luis A., Ivon Narganes Strode,

1976 Investigaciones Arqueológicas en Guayanilla, Puerto Rico, Tecla II, Parte I. Museo del Hombre Dominicano, Fundación García Arévalo Inc., Santo Domingo

1979 Excavaciones Arqueológicas en Vieques. Revista del Museo de Antropología, Historia y Arte de la Universidad de Puerto Rico 1(1): 55-59

1980 La Hueca y Sorce (Vieques, Puerto Rico): Primeras Migraciones Agroalfareras Antillanas – Nuevo Esquema para los Procesos Culturales de la Arqueología Antillana. Impreso en Santo Domingo

1991 El Hombre de Puerto Ferro, Vieques, Puerto Rico. Centro de Investigaciones Arqueológicas, Universidad de Puerto Rico, Rió Piedras

Coll y Toste, Cayetano

1967 Boletín Histórico de Puerto Rico, Vols. 1-14, San Juan: 1914-1927. Re-impreso por Kraus Reprint Co., New York.

1975 Prehistoria de Puerto Rico. Talleres Gráficos de Manuel Pareja, Barcelona España.

Colón, José A.

1977 "Climatología" en *Geovisión de Puerto Rico,* María Teresa B. de Galiñanes, Editora, Editorial, Universitaria, Universidad de Puerto Rico.

Cruxent, José M. e Irving Rouse

1969 Early Man in the West Indies. Scientific American 221: 42-52.

Cruz Monclova, Lidio

1958 Historia de Puerto Rico, Siglo XIX, 3 Vols. Ed. Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.

Curet Salim, Luis Antonio.

1992 Estructuras Domésticas y Cambio Cultural en la Prehistoria de Puerto Rico. Revista del Centro de Estudios Avanzados de Puerto Rico y el Caribe, # 14: 59-75.

Davila, Ovidio

1985 "Apuntes para una interpretación histórica-arqueológica del primer intento de asentamiento de Juan Ponce de León, 1508", Revista del Instituto de Cultura Puertorriqueña; Enero-Marzo, No. 87, San Juan, Puerto Rico.

1979 "Arqueologia de la Cueva de Los Gemelos". Tesis de Maestría, no Publicada. Centro de Estudios Avanzados de Puerto Rico y del Caribe, San Juan, P.R.

De Córdoba, Pedro Tomás (1832)

1968 Memorias Geográficas, Históricas, Económicas y Estadísticas de la Isla de Puerto Rico. Tomo II. Instituto de Cultura Puertorriqueña. San Juan, Puerto Rico.

De Hostos, Adolfo

1955 Una Colección Arqueológica Antillana. Imprenta Venezuela, San Juan, Puerto Rico

1976 Diccionario Histórico Bibliográfico de Puerto Rico. Industrias Graficas, Manuel Pareja, Barcelona, España.

Dietz, James

1986 Economic History of Puerto Rico, Institutional Change, and Capital Development. Princeton, University Press, Princeton.

Diez Trigo, Sarah

1987 Pueblos de Puerto Rico. La Biblioteca Inc., Rió Piedras

Dumont, Enrique

1876 Investigaciones Acerca de las Antigüedades de la Isla de Puerto Rico. La Habana

Enciclopedia Alfabética Puerto Rico A-Zata, Ediciones nauta, S. A., 1976.

Rivera Martínez, Roberto

2012 *Datos históricos de la Parroquia Inmaculada Concepción*. Parroquia inmaculada Concepción Juncos, Puerto Rico. Tomado de la pagina web: http://www.mygeeksolution.com/IglesiaCatolica.

Fernández Méndez, Eugenio (editor)

1995 Crónicas de Puerto Rico. Editorial Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.

1980 Historia Cultural de Puerto Rico 1493-1968. Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico.

Fernández de Oviedo, Gonzalo

1959 Historia General y Natural de las Indias, Tomo II. Biblioteca de Autores Españoles.

1981 "Fragmentos de la Historia General y Natural de las Indias". En, Crónicas de Puerto Rico

Ferreras Pagan

1902 Biografía de las Riquezas de Puerto Rico, Tomo II.

Fewkes, Jesse W.

1907 The Aborigines of Puerto Rico and the Neighboring Islands -- 25th Annual Report of the Bureau of American Ethnology, 1903-1904. 1-220, Washington, DC, 1907.

Gaztambide Vega, Francisco

1959 La Isla de Puerto Rico

Geo-Cim, CSA Group

2007 Declaración de Impacto Ambiental Preliminar Proyecto Embalse Valenciano.

Gierbolini, R.E.

1979 Soil Survey of Ponce Area of Western Puerto Rico, US Soil Conservation Services.

1975 Soil Survey of Mayagüez Area of Western Puerto Rico, US Soil Conservation Services.

Gómez, José Rafael
1853 Noticia que se a la Superior gobierno de esta isla referente al partido de las Piedras en cumplimientos de la superior Comunicación de 26 de septiembre próximo pasado a saber. (en Sepúlveda 2004:T2:111)

Grossman & Associates, Inc.
1989 Excavation and Analysis results of Archaelogical Investigations at Medianía Alta (L-23) and Vieques (L-22) Loiza, Puerto Rico.

Herreras Pagan
1903 Biografía de las Riquezas de Puerto Rico, Tomo II.

Kresto y Denia
1958 Manual de Datos Históricos, Económicos y Geográficos de Puerto Rico. Colección Puertorriqueña, Biblioteca José M. Lázaro.

Lavadero, Carlos F.
1998 Campamentos de Ciudadanos para Conservación en Puerto Rico. Acta Cientifica 12 (1-3):43-571998.Escuela de Arquitectura, UPR, Rio Piedras, Puerto Rico.

Ledrú, André Pierre (1779)
1971 Viaje a la Isla de Puerto Rico. Traducción al español Julio L. Vizcarrondo. Ediciones Borinquen. Editorial Coquí, San Juan, Puerto Rico.

Little, Elbert I., Jr. Frank W. Wadsworth, and José Marrero
1977 Árboles Comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Editorial Universitaria, Río Piedras.

López, Benito
1847 Descripción topográfica del pueblo de las piedras, (en Sepúlveda 2004:T2:111).

López de Irizarry, Felícita
1992 Los Municipios de Puerto Rico. Isabela. Departamento de Educación. Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

Lothrop, Samuel K.
1934 Archaeological Sites in Porto Rico. Manuscrito en el Museo Peabody de la Universidad de Yale, New Heaven, Connecticut.

Loven, Sven
1935 Origins of the Tainian Culture, West Indies. Elanders Bokfryckery Akfiebdag, Goteborg, Sweden

Lundberg, Emily R.
1982 Settlement Pattern Analysis for South-Central Puerto Rico. Apéndice L de Archaeological Data Recovery at El Bronce, Puerto Rico. Informe Final de Fase II. Archaeological Services Inc., Fort Myers, Florida. Sometido al Cuerpo de Ingenieros, Distrito de Jacksonville.

Malgarejo, Juan
1775 Memoria y Descripción de la Isla de Puerto Rico. En, "Crónicas de Puerto Rico"

Mason, J. Alden
1941 A Large Archaeological Site at Capa, Utuado, with Notes on Other Porto Rico Sites Visited in 1914-1915. S.S. of Puerto Rico and the Virgin Islands, Vol. XVIII Part 2, The New York Academy of Sciences, New York, NY

Medina, Norma
2002 Evaluación Arqueológica Fase IA *Reforma en la Plaza de Recreo Antonio R. Barceló, Juncos, Puerto Rico.* & Fase III, 2003.

Mintz, Sidney W.

1985 Sweetness and Power: the place of sugar in modern history. Penguin Books, USA.

Mitchell, Raoul

1954 A Survey of the Geology of Puerto Rico. University of Puerto Rico Agricultural Experimental Station, Río Piedras, Puerto Rico.

Miyares González, Fernando

1775 Noticias Particulares de la Isla de Puerto Rico. En "Crónicas de Puerto Rico", San Juan, Puerto Rico

Moñroe, Watson H.

1980 "Geology of the Middle Tertiary formations of Puerto Rico". Geólogical Survey, Professional Paper 953. United States Printing Office. Washington, D.C.

Morales Cabrera, Pablo:

1932 Puerto Rico Indígena. San Juan. Colección Puertorriqueña, Biblioteca General U.P.R.

Moran Arce, Lucas

1972 Apéndice II: Los Municipios de Puerto Rico. Enciclopedia Clásicos de Puerto Rico, Tomo VI, Ediciones Latinoamericanas, S.A. Barcelona, España.

Moscoso Francisco

1986 Tribu y Clase en el Caribe Antiguo. Universidad Central de Este, Vol.63. San Pedro de Macorís, República Dominicana.

Moya Pons, Frank

1973 "La sociedad taina", Cuadernos de Historia Dominicana, U.C. Madre y Maestra, Editora Cultural Dominicana, Santo Domingo, R.D.

Murga Sanz, Vicente

1948 Historia Documental de Puerto Rico, Vol. 1, El Consejo o Cabildo de la Ciudad de San Juan de Puerto Rico 1527-1550, Ed. Plus Ultra, Río Piedras.

Negroni, Héctor Andrés

1992 Historia Militar de Puerto Rico. Ediciones Siruela, S.A.

Oliver, José R.

1989 Ceramic Analysis of L-22 and L-23 Sites. In Excavation and Analysis Results of Archaeological Investigations at Medianía Alta (L-22) and Vieques (L-23), Loíza, Puerto Rico. Grossman and Associates, Inc., New York. Submitted to Puerto Rican Sewer and Aqueducts Authority (PRASA), San Juan, Puerto Rico.

O'Reylly, Alejandro

1981 Memoria de D. Alejandro O'Reylly Sobre la Isla de Puerto Rico. En, "Crónicas de Puerto Rico", San Juan, Puerto Rico

Ortega Elpidio y Carmen Founder

1977 Estudio de la Cerámica del Período Indo-Hispano de la Antigua Concepción de la Vega, Ed. Fundación Ortega Álvarez, Santo Domingo.

Otis, A. T., W.D. Honey, T/C Hogg y K.K. Lakin

1986 The Forest Service and The Cevilian Conservation Corps: 1933-42. US Department of Agriculture Forest Service FS-395.

Picó, Rafael

1969 Nueva Geografía de Puerto Rico. Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico, Rió Piedras.

Pinart, A.L.

1893 "Note Sur les Pretroglyphs Et Antiquites Des Grandes Et Petites Antilles" in Picture Writing of the American Indians, by Garrick Mallery. Tenth Annual Report of Bureau of American Ethnology, pp. 1888-89: 136-137. Washington

Ponce de León, Juan & Santa Clara, Antonio

1914 Memoria y Descripción de la Isla de Puerto Rico ... ano 1582 . Boletín Histórico de Puerto Rico, Tomo 7, Págs. 75 – 91, Tip. Cantero, Fernández & Co., San Juan, Puerto Rico

Rainey, Froelich

1934 Diario de Campo de Investigaciones en Puerto Rico. Copia en Biblioteca de Juan González Colon

1940 Puerto Rican Archaeology. Scientific Survey of Porto Rico and the Virgen Islands, Vol. XVIII, Part 3-4, The New York Academy of Sciences, New York, NY

Rivera, Virginia

1993 Evaluación Recursos Culturales Fase IA-IB, Proyecto Ensanche Carretera Estatal PR-906, Barrio Candelero, Humacao, Puerto Rico. Preparado para CMA Engineers and Architects.

Pumarada O'Neill, Luis

1991. *Los Puentes Históricos de Puerto Rico,* Centro de Investigaciones y Desarrollo, Recinto de Mayagüez, UPR,

Rivero, Ángel

1972 Crónica de la Guerra Hispanoamericana en Puerto Rico. Editorial Edil, Inc., Rió Piedras, Puerto Rico

Questell Rodríguez, Eduardo:

2006 Solares Recidenciales, PR-31, km, 21.4, Bo. Gurabo Arriba, Juncos, Puerto Rico.

Rainey, F.G.:

1940 "Porto Rican Archaeology", Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands, *N.Y.* Academic of Science 18 (1).

Rodríguez, Miguel

1997 Maruca Ponce. Ocho trabajos de investigación arqueológica en Puerto Rico, Segundo encuentro de Investigadores. Ed. por J.A. Rivera Fontan, SJ, ICP.

1992 "Diversidad Cultural en la Tardia Prehistoria de Puerto Rico", 57ma Asamblea Anual de la Sociedad Americana de Arqueología (SAA). Pittsburg.

1990 El jaguar domesticado simbolismo del perro en las culturas precolombinas de Puerto Rico y el Caribe. X Simposio Internacional ALILA/LAILA, San Juan, Puerto Rico.

1989 Estilos cerámicos de Puerto Rico (Bosquejo), Museo Universidad del Turabo, Junio.

1989 Archaeology of the loiza River System. Proceeding of the Eleventh International Congress, Cayane French Guyana, ed. Linda Robinson. Fundación Arqueológica e Histórica de Puerto Rico, San Juan.

1983 Prehistoria de Collores. Unpublished Masters Thesis, Centro de Estudios Avanzados de Puerto Rico y El Caribe, San Juan.

1979 "Hacienda Grande". Mimeografiado 11 de enero de 1979. Río Piedras, Puerto Rico

Roe, Peter

1983 "A Preliminary Report on the 1980 and 1982 Field Seasons at Hacienda Grande (12Pj12-5); Overview of Site History, Mapping and Excavations. Mimeografiado, Rio Piedras, P.R.

Rouse, Irving

1992 The Tainos. The Rise and Fall of the People Who Greeted Columbus. Yale University Press. New Haven & London.

1986 Migrations in Prehistory. The Tainos (Págs.. 106-156), Yale University Press, New Haven.

1982 "Ceramics and Religious Development in the Greater Antilles", J ournal of

New World Archaeology, Vol. V (2).
1952 Scientific Survey of Porto Rico and the Virgen Islands, Volume XVIII -part 3,4, New York,

Rouse, Irving; Allaire, Louis
1979 "Cronología del Caribe", Boletín del Museo del Hombre Dominicano, aflo VIII, No. TT, págs: 59-118, Santo Domingo, República Dominicana.

Rouse, I. & Ricardo E. Alegría
1990 Excavations at Maria de La Cruz and Hacienda Grande Village Site Loíza, Puerto Rico. Yale University Press. New Haven & London.

Ruppe, R.J.
1966 "The Archeological Survey, a Defense", American Antiquity, 31: 313-333.

Saldaña, Teodoro
1853 Noticias que el Alcalde suscribe dirige al Excmo. Señor Capitán General. (en Sepúlveda 2004:T2:108).

Santiago, Alfonso; Luis Díaz
1978 "Documentos básicos para el estudio de la Historia de Puerto Rico durante los siglos XV, XVI, XVII, XVIII". Universidad Católica de Puerto Rico. Ponce, P.R.

Seiders, Víctor M.
1971 *Geologic Map of the El Yunque Quadrangle, Puerto Rico,* USGS map I-658.

Sepúlveda Rivera, Aníbal
2004 Puerto Rico Urbano, Atlas Histórico de la Ciudad Puertorriqueña. Carimar.
1989 San Juan: Historia Ilustrada de su Desarrollo Urbano, 1508-1898. Carimar, San Juan, Puerto Rico.
1988 Cangrejos-Santurce. Historia Ilustrada de su Desarrollo Urbano (1519-1950). Centro de Investigaciones Carimar/Ofina Estatal de Preservación Histórica, San Juan, Puerto Rico.
1989 San Juan Extramuros, Iconografía para su estudio. Centro de Investigaciones Carimar/Oficina Estatal de Preservación Histórica, San Juan. Puerto Rico.

Sued Badillo, Jalil
1986 El Poblamiento Etno-histórico del Valle de Loíza Entre los Siglos XVI-XIX. En Revista de Historia de Puerto Rico. Año II, julio-diciembre 1986, Núm. 4, pág. 24-50.
1985 "El Poblamiento Histórico del Valle de Loíza". Informe al Municipio de Loíza (inédito).
1978 Los Caribes: Realidad o Fábula. Editorial Antillana, Rio Piedras, Puerto Rico.

Tabio, Ernesto
1988 Introducción a la arqueología de Las Antillas. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.

Tanodi, Aurelio
1971 Documentos de la Real Hacienda de Puerto Rico. Vol. I, (1510-1519). Centro de Investigaciones Históricas; Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.

Tapia y Rivera, Alejandro
1988 Biblioteca Histórica de Puerto Rico. "Carta de Fray Damián López de Haro a Juan Díaz de la Calle" en, p.527. San Juan, Puerto Rico, Instituto de Cultura Puertorriqueña,

Tió, Aurelio
1961 Nuevas Fuentes para la Historia de Puerto Rico. IAU University Editorial, San Juan, PR.

Torres Ramírez, Bibiano
1968 *La Isla de Puerto Rico, (1765-1800), Instituto de Cultura Puertorriqueña.* San Juan, Puerto Rico.

Torres Vargas, Diego
1981 Descripción de la Isla y Ciudad de Puerto Rico. Crónicas de Puerto Rico, Págs.. 171-218, Editorial Universitaria, Rió Piedras, Puerto Rico

Toro Sugrafies, José:
1995 Historia de los Pueblos de Puerto Rico, Editorial Edil,

Veloz Maggiolo, Marcio, González Colón, Juan y E. Questell
1981 Cayo Cofresí, un Sitio Precerámico de Puerto Rico. Ediciones Taller, República Dominicana.
1991 Panorama Histórico del Caribe Precolombino. Edición del Banco Central de la República Dominicana.

Villar Roces, Mario
1976 Municipios: Los Municipios de Puerto Rico, Tomo 13, La Gran Enciclopedia de Puerto Rico. La Gran Enciclopedia de Puerto Rico, Inc., San Juan, PR

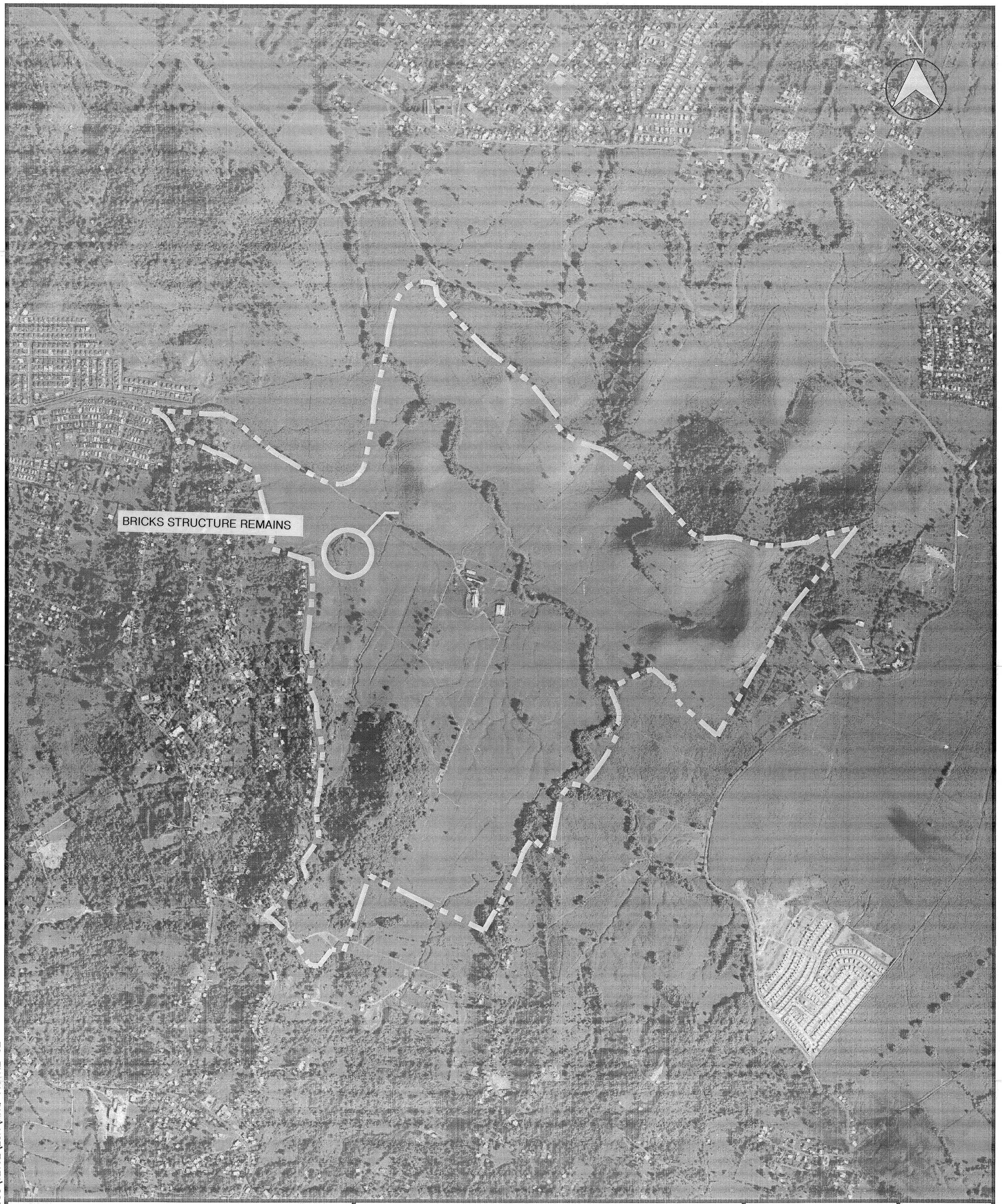
Ubeda y Delgado Manuel
1878 Isla de Puerto Rico; Estudio Historico Geográfico y Estadístico de la Misma, Establecimiento Tip. del Bolet. Puerto Rico.

Wikipedia
2012 Batolito. Enciclopedia en Línea. Recuperado 10 de agosto de 2012.

*Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico

*Oficina Estatal de Conservación Histórica

IX. Plano de Mensura-Foto Aérea e Ubicación de Ruinas



ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

BRICKS STRUCTURE RAMAINS
APPROXIMATE LOCATION

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

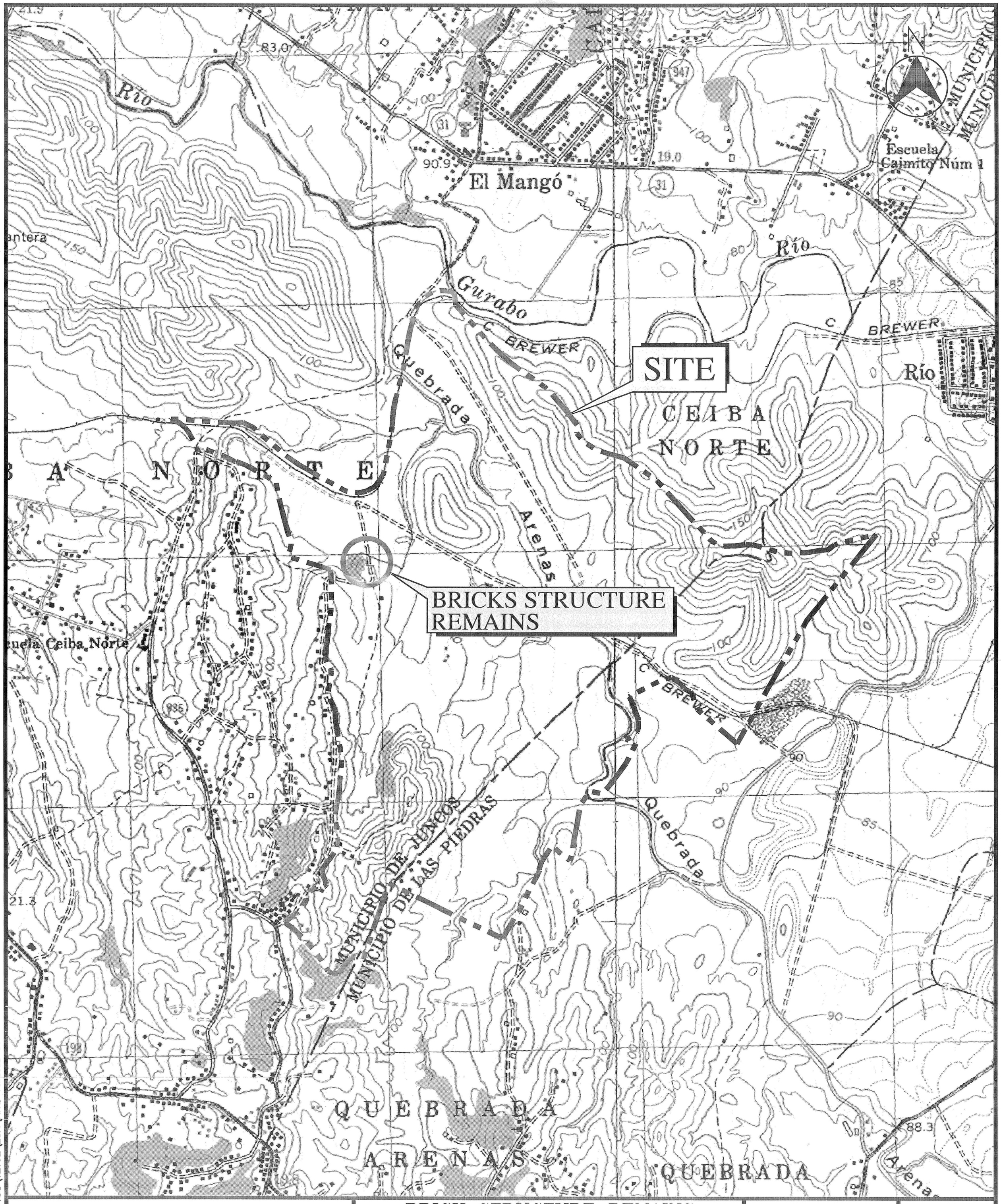
CMA# 12102

SCALE: NOT TO SCALE

DATE: 06/27/12

FIGURE 2

FILE: M:\CIVIL\PROYECTOS\12102\ESA\ARQ-FIGURE-02



CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

BRICK STRUCTURE REMAINS
APPROXIMATE LOCATION

NRG SOLAR JUNCOS LLC.
SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS, PUERTO RICO

CMA# 12102

SCALE: 1: 20,000

DATE: 06/27/12

FIGURE 1

FILE: M:\CIVIL\PROYECTOS\12102\ESA\ARQ-FIGURE-01

EVALUACION ARQUEOLOGICA FASE 1B

PREPARADO PARA:

NRG SOLAR JUNCOS LLC
JUNCOS – LAS PIEDRAS, PUERTO RICO

PREPARADO POR:

Centro de Investigaciones Arqueológicas Bieque

DICIEMBRE 2012

Centro de Investigaciones Arqueológicas

Bieque

APDO. 10987, CAPARRA STA.SAN JUAN, PUERTO RICO 00922

EVALUACIÓN DE RECURSOS ARQUEOLÓGICOS FASE 1B
NRG JUNCOS SOLAR PROJECT LLC

Bo. Ceiba Norte, Juncos y Bo. Quebrada Arenas, Las Piedras, Puerto Rico

DIRIGIDA A:
PEDRO A. JANER, P.E.
CMA ARCHITECTS & ENGINEERS, LLP
GUAYNABO, PUERTO RICO

SOMETIDO POR

Virginia Rivera Calderón & Miguel Rodríguez López, Arqueólogos

Diciembre 2012

Resumen Ejecutivo

CMA Architects & Engineers LLP contrató a la arqueóloga Virginia Rivera del Centro de Investigaciones Arqueológicas Bieque para realizar un estudio **Fase 1B** al Proyecto Juncos Solar Project, a ser desarrollado en una finca de aprox. 710 cuerdas de las cuales podrán ser impactadas aprox. 500, localizadas en el Bo. Ceiba Norte de Juncos y Quebrada Arenas de Las Piedras.

El Estudio Fase 1A que sometió el pasado 10 de septiembre de 2012 el arqueólogo Adalberto Maurás, de Arqueología Inc., reflejó un alto potencial para localizar recursos culturales prehistóricos e históricos, e identificó visualmente una serie de ellos. Particularmente se indica la presencia de vestigios de ladrillos que pudieron haber formado parte de actividades agrícolas antiguas. Por tal razón se recomendaron estudios a nivel de **Fase 1B**.

El estudio **Fase 1B** incluyó la excavación de 580 pruebas de pala bajo la superficie en los terrenos que recibirán potencialmente el impacto del proyecto. De ellas solo 12 (4%) fueron positivas para evidencias culturales del periodo histórico, en su mayoría fragmentos de tejas, ladrillos, cerámica o metales.

Casi todas las pruebas positivas están asociadas a los hallazgos de los remanentes de unas estructuras de ladrillo de un antiguo trapiche azucarero, localizada en el **Solar A** y que lleva en los mapas el código **HH-10.** Existen otras construcciones también en el **Solar A** posiblemente relacionadas a la antigua producción azucarera de la propiedad, como lo son puentes, caminos y terraplenes de vías de tren que hemos designado con los códigos **HH-5, HH-9, HH-11 y HH-12**.

Según los planos del propuesto proyecto, es posible que **HH-10** y otros hallazgos en el **Solar A** sean impactados de alguna manera por el mismo. Por lo tanto se recomienda un estudio **Fase II** específicamente para el sitio **HH-10** para poder determinar con exactitud su extensión horizontal, la posible existencia de cimientos bajo la superficie y otros datos que permitan rediseñar el propuesto proyecto para que no impacte la zona de las ruinas.

En cuanto a otras estructuras localizadas en el **Solar Q (HH-6, HH-7 y HH-8),** no se recomiendan estudios adicionales ya que las mismas no serán afectas, pues quedan fuera de la huella del proyecto, según propuesto. Tampoco se recomiendan estudios adicionales para el complejo de edificaciones de la

actual vaquería ya que el mismo no presenta elementos relevantes como para ser considerados de valor histórico o arquitectónico. Además la vaquería queda fuera del área de impacto del proyecto propuesto.

Identificamos además hallazgos precolombinos en la **Montaña Núm. 3** (abrigos rocosos con cerámica indígena y pictografías). Se trata de un gran descubrimiento con un potencial científico alto. Sin embargo la zona no será afectada de ninguna manera por el proyecto de energía renovable y la colocación de paneles fotovoltaicos sobre el terreno. Entendemos que los mismos, aunque no se van a impactar, deben ser documentados de una forma más detallada. Queda pues a las autoridades culturales establecer el tipo y forma de estudio y a quien le corresponde la responsabilidad de realizarlos.

Executive Summary

CMA Architects & Engineers LLP hired archaeologist Virginia Rivera, from *Centro de Investigaciones Arqueológicas Bieque* to conduct a **Stage 1B** archaeological study for the Juncos Solar Project, to be developed in a rural property of approx. 710 acres located between Bo. Ceiba Norte, Juncos and Bo. Quebrada Arenas, Las Piedras.

The **Stage 1A** study submitted on September 10, 2012 by archaeologist Adalberto Maurás from Archaeology Inc., reflected a high potential for locating prehistoric and historic cultural resources in the property, and mentioned a number of them in his report. Maurás particularly indicated the presence of vestiges of two bricks walls that could have belonged to a 19th century old building related to ancient agricultural activities in the property.

For this reason a **Stage 1B** study was recommended. Our field work included excavation of 580 shovel test pits on the terrain that will potentially receive the project's impact. Only 12 (4%) were positive for historic cultural evidences such as fragments of bricks, pottery, glass and metal, all of them associated with the findings of the remnants of an old sugar mill brick structures, located at **Section A** and shown in the map with the code **HH-10.** There are other cultural elements also at **Section A** (bridges and embankments or train tracks possibly related to **HH-10**, which have been designated with the following codes: **HH-5, HH-9, 11-HH** and **HH-12.**

According to maps and diagrams of the proposed project, it is possible that **HH-10** and the other findings at **Section A** might be impacted by the proposed project. It is recommended a **Stage II** study for **HH-10** to be able to accurately determine its horizontal extension, the possible existence of foundations under the surface and other data enabling to redesign the proposed project in this section of the project. .

In regard to other structures located at **Section Q (HH-6, HH-7** and **HH-8)** additional studies are not recommended because they are clearly located outside the footprint of the project. No specific studies are recommended for the complex of buildings of the current dairy farm since they has no relevant elements to be considered to be of historic or architectural value. In addition the dairy farm is outside the proposed project limits.

We also identify some important pre-Columbian findings al **Mountain No. 3** (some rock shelters with indigenous materials and painted pictographs). It's a great discovery with a high scientific potential. However the area will not be affected in any way by the solar energy project and the placement of photovoltaic panels on the ground. We are not recommending additional studies for these pre-Columbian sites at the present times, but we encourage a more detailed documentation of these findings by the corresponding cultural agencies.

Tabla de Contenido

I. Descripción del Proyecto …….. 6
II. Estudio Fase 1A …….. 7
III. Estrategia Estudio Fase 1B…….. 9
IV. Trabajo de Campo en Solares …….. 11
V. Trabajo de Campo en Montañas …….. 31
VI. Conclusiones y Recomendaciones ……. 42
VII. Catálogo Pruebas de Pala …….. 44
A. Sondeos en Solares…… 45
B. Sondeos en Montañas …… 111

Figuras

Fig. 1 Propiedad y huella de paneles fotovoltaicos que serán construidos. 6
Fig. 2 Localización y extensión propiedad entre municipios de Juncos y Las Piedras. 7
Fig. 3 Plano general de los solares con sus catas y las tres montañas. 9
Fig. 4 Plano Solar A (Brechas A-Q). 13
Fig. 5 Hallazgos históricos en Solar A. 14
Fig. 6 Plano Solares A, B y C. 19
Fig. 7 Hallazgos superficie de cerámica indígena. 21
Fig. 8 Plano brechas y catas de Solares D, E, F, G, H, I, J y K. 23
Fig. 9 Plano de brechas y catas en Solares L, M, N, O, P, Q, R, S, T y U. 26
Fig. 10 Lugares históricos en Solar Q. 27
Fig. 11 Montaña Núm. 1 y catas excavadas. 32
Fig. 12 Montaña Núm. 2 y catas excavadas. 33
Fig. 13 Detalle de catas en Montaña Núm. 3. 34
Fig. 14 Detalle hallazgos prehistóricos, abrigos rocosos y pictografías. 37

Fotos

Foto 1 - Estructura de la vaquería y sus accesos. 8
Foto 2 - Procedimiento de excavación de catas. 10
Foto 3 - Solares A, B y C 9 (vista de sur a norte). 11
Foto 4 - Marcando brechas desde el camino de la vaquería. 12
Foto 5 - Excavación de catas arqueológicas. 12
Foto 6 - Fragmentos históricos en Solar A. 13
Foto 7 - Verja con segmentos de vías del tren como espeques. 15
Foto 8 - Puente de tren en buenas condiciones y completo HH-5. 15
Foto 9 - Segmento de puente de cemento HH-9. 16
Foto 10 Bases de ladrillo de posible antiguo trapiche azucarero HH-10. 17
Foto 11 Detalle de estructura HH-10. 17
Foto 12 Detalle de camino de tierra para el tren. 18
Foto 13 Terrenos de Solar D y cauce de quebrada. 20
Foto 14 Cerámica indígena de superficie, al este de Solar D. 21
Foto 15 La Quebrada Arenas y al fondo la vaquería. 24
Foto 16 Camino de tierra al sur de Solar L. 25
Foto 17 Puente todavía en uso HH-6 y camino de tierra. 28
Foto 18 Vista lateral del puente HH-7. 29
Foto 19 Remanente de puente HH-7. 29
Foto 20 Plataforma compactada para vía de tren. 30
Foto 21 Excavación de prueba en Montaña Núm. 1. 32
Foto 22 Vista pared rocosa oeste de Montaña Núm. 3. 33
Foto 23 Parte superior llana de Montaña Núm. 3. 34
Foto 24 Restos estructuras HH-2 siglo 20 sobre Montaña Núm. 3. 35
Foto 25 Restos estructuras HH-3 siglo 20 sobre Montaña Núm. 3. 36
Foto 26 Abrigo rocoso 1 (HP-3A). 38
Foto 27 Pictografía en abrigo rocoso HP-3A. 38
Foto 28 Excavaciones de cata dentro de abrigo rocoso 2. 39
Foto 29 Fragmentos en superficie de abrigo rocoso 2. 39
Foto 30 Pictografía color rojizo con diseño geométrico. 40
Foto 31 Pictografía color ocre oscuro. 40
Foto 32 Recortando enredadera para detectar pictografías. 41
Foto 33 Pictografía compleja. 41
Foto 34 Probable representación en pictografía de una mano humana 42

I. Descripción del Proyecto

La empresa NRG Solar Juncos LLC está proponiendo la construcción de un proyecto de energía renovable generada por tecnología solar que proveerá electricidad a la Autoridad de Energía Eléctrica. El mismo consiste de la instalación de paneles fotovoltaicos que producirán 52 megavatios (MW) de corriente alterna.

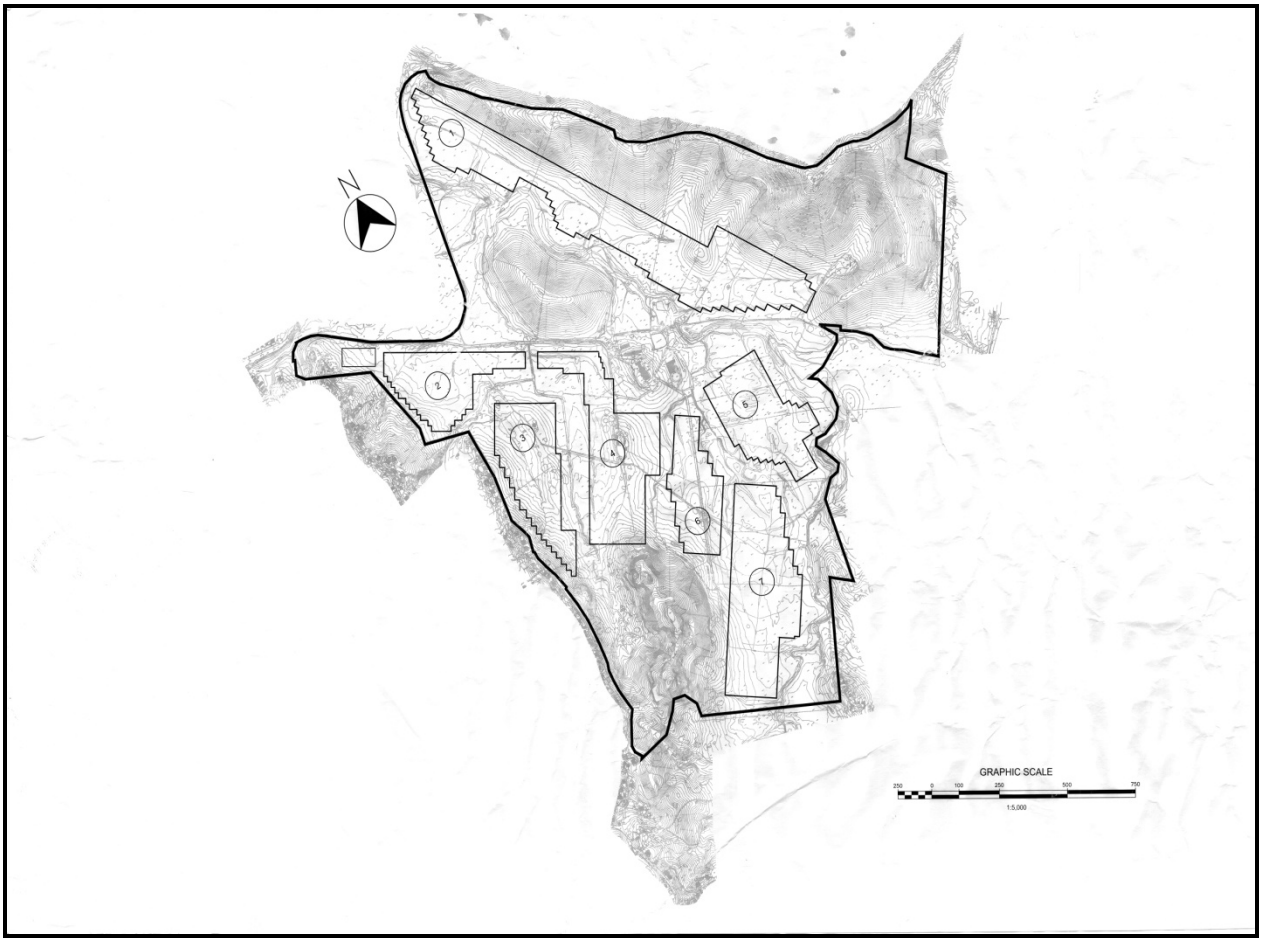


Fig. 1 - Propiedad a ser desarrollada y huella de paneles fotovoltaicos que serán construidos.

La propiedad tiene una extensión de 710 cuerdas de terreno, de las cuales 413 aproximadamente pudieran ser impactadas por el proyecto. Esta finca está ubicada en la PR-935, del barrio Ceiba Norte del municipio de Juncos y una parte del barrio Quebrada Arenas del municipio de Las Piedras.

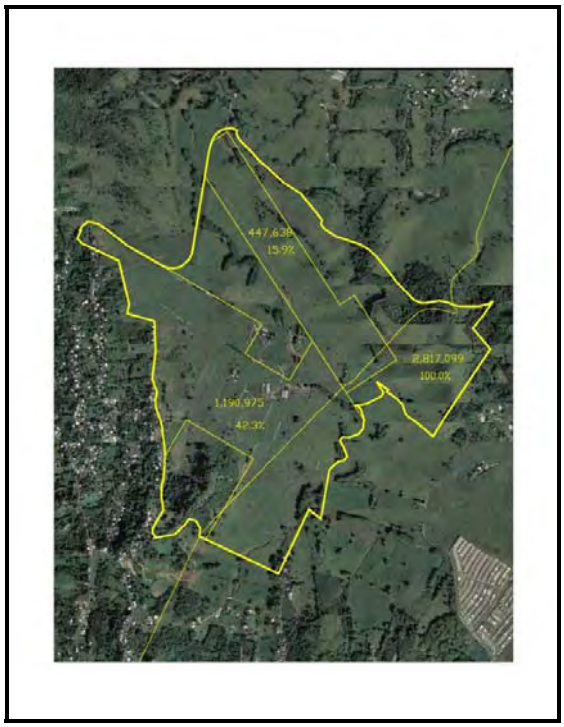


Fig. 2 - Localización y extensión propiedad entre municipios de Juncos y Las Piedras.

En la actualidad la propiedad se dedica al pastoreo de ganado vacuno para la producción de leche en unas facilidades relativamente modernas.

II. Estudio Fase 1A

Como parte de los requerimientos arqueológicos para este tipo de proyecto, el arqueólogo Adalberto Maurás de Arqueología, Inc. realizó un estudio **Fase 1A** que corresponde al primer nivel de investigaciones arqueológicas que requieren las agencias culturales del país. El mismo fue sometido a CMA Architects & Engineers, LLP con fecha del 10 de septiembre de 2012.

El informe del arqueólogo Maurás incluyo estudios del medioambiente de la propiedad, una investigación de archivos en torno a los recursos y yacimientos arqueológicos e históricos informados para los municipios de Juncos y Las Piedras, y dentro de la propiedad estudiada, así como un reconocimiento de superficie de la propiedad.

Un elemento importante es que la Quebrada Arenas, importante tributario del Rio Gurabo, que a su vez es uno de los grandes ríos que compone el sistema hidrográfico del Rio Grande de Loíza, bordea la propiedad por un tramo de su lado este y la atraviesa de sur-este a nor-oeste.

En el resumen ejecutivo se establece que a base de los resultados del Estudio Fase 1A se establece que aunque los sistemas ecológicos antiguos y la superficie de los terrenos han sido alterados a través del tiempo, la región del proyecto es arqueológicamente sensitiva tanto para yacimientos precolombinos como para lugares históricos de tipo estructural como lo son vías de tren, puentes y otras estructuras antiguas relacionadas con la industria de la azúcar que están claramente identificadas dentro de la propiedad.

El informe de Maurás incluye mapas antiguos, fotos y otra documentación que indica ciertamente la presencia de tales estructuras en el pasado y en el presente. En las fotos aéreas de 1936, 1951 y 1963 se aprecian los restos de varias estructuras antiguas, como puentes, caminos de tren, paredes de ladrillos y otras que el arqueólogo llama de una manera general "complejo histórico". Por tales razones se recomiendan estudios adicionales, a nivel de **Fase 1B**, que puedan identificar con mayor precisión la presencia de estos elementos de superficie o bajo el terreno.

En estos momentos funciona en la propiedad una vaquería con cientos de cabezas de ganado lechero y una serie de edificaciones relativas a la operación de la misma. Sin embargo se trata de estructuras relativamente modernas y las mismas no presentan antigüedad o importancia arquitectónica. Tampoco van a ser impactas de ninguna manera por el propuesto proyecto.

Foto 1- Estructuras de la vaquería y sus accesos.

III. Estrategia Estudio Fase 1B

Para facilitar las excavaciones o catas de pala requeridas para un estudio **Fase 1B** se desarrolló la siguiente estrategia:

A) Dividir el terreno llano de la finca que potencialmente se va a utilizar para la colocación de los paneles solares en 21 solares, identificados con letras mayúsculas desde **Solar A** hasta **Solar U**. La extensión y límites de los solares es irregular ya que van a variar de acuerdo a las características naturales de los terrenos así como los caminos y otros elementos que los atraviesan y dividen.

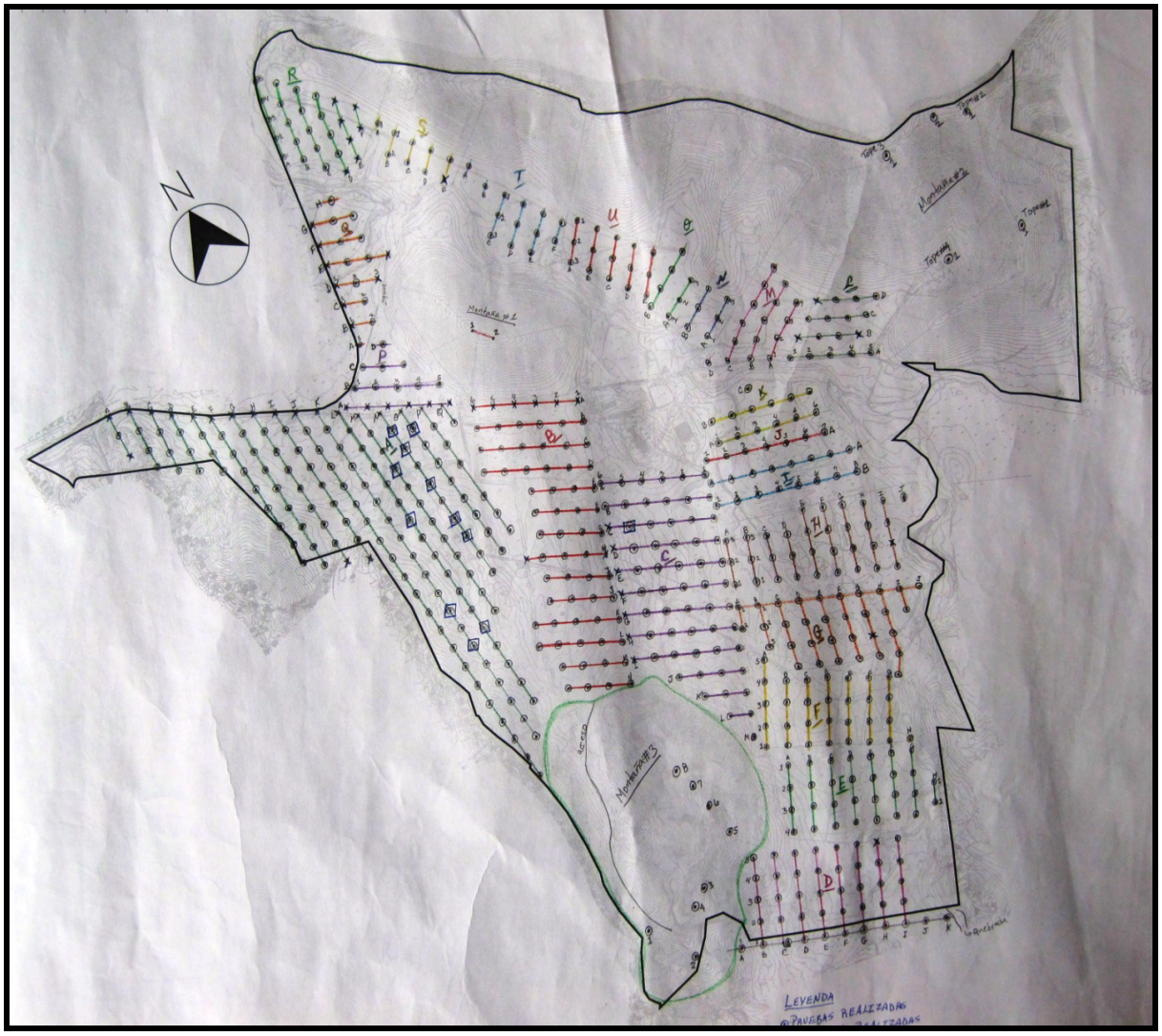


Fig. 3 - Plano general de la propiedad, los solares con sus catas o pruebas de pala y las tres montañas estudiadas.

B) Establecer y marcar una serie de corredores o brechas paralelas a una distancia de 50m lineales entre sí con una orientación arbitraria, siguiendo el contorno de cada solar. Cada brecha se identifica con una letra **A, B, C,** etc.

C) A lo largo de cada una de estas brechas se marcó un punto con "flaggin tape" a cada 50m lineales de distancia donde se realizaría una cata o prueba de pala.

D) Luego de marcados todos los puntos de las pruebas se regresó a las brechas de manera sistemática para realizar las catas.

E) Cada prueba se realizó con una pala doble y el terreno se tamizó con una malla de 1/8 de pulgada en busca de hallazgos culturales. No siempre se pudieron realizar todas las pruebas marcadas por razón del tipo de terreno o cualquier otra imposibilidad.

Foto 2- Procedimientos de excavación de catas.

F) Una vez completada la prueba hasta una profundidad bajo la cual sería imposible detectar hallazgos culturales, se procedió a anotar el tipo, grosor y color de las diversas capas del terreno así como la presencia o ausencia de evidencias culturales.

Para facilitar la exploración de una serie de tres elevaciones o promontorios muy abruptos y elevados que se encuentran al norte, sur y este de la finca, se estableció la siguiente estrategia:

A) Se identificó cada zona elevada como **Montaña 1, 2 y 3.**

B) La exploración a pie de cada una de ellas dependió de las características específicas de cada promontorio, según se indicará en el propio informe.

IV. Trabajo de Campo (Solares)

A) Solar A

Es el más grande y el más irregular de todos los solares trabajados y ubica al oeste del predio. En el extremo oeste de este solar hay varias casas colindando por el sur y el inicio del camino de acceso a la vaquería. Por el este tenemos el solar B y por el norte el acceso a la vaquería, que hemos utilizado para amarrar los corredores de este solar. En el extremo sur de este solar comienza la **Montaña Núm. 3**. En este solar marcamos 17 brechas de la A a la Q y unas 152 pruebas de las que se pudieron realizar 132.

Foto 3- Solares A, B y C (vista de sur a norte)

La línea base para marcar las pruebas es el camino rellenado y compactado que da acceso a la actual vaquería. Dada la naturaleza del camino no se pudieron excavar pruebas a lo largo del mismo, que corresponde a la primera cata de cada brecha.

Foto 4- Marcando brechas desde camino acceso vaquería.

1. Hallazgos en las catas

Resultaron positivas a elementos culturales de carácter histórico 13 de las 132 catas excavadas: (K-12- hueso, K-14 – frag. teja, L-7 frag. ladrillo, L-13 – frag. teja, M-4- frag. teja y cerámica, M-10- metal, N-2- vidrio, N-3 cerámica, N-5 – vidrio y frags. ladrillos, N-6 – frags, vidrio, metal, ladrillos, N-7 – frags. vidrio y ladrillos, N-8 – frag. ladrillo, O-2 – frags. ladrillos. Aunque solo son fragmentos muy contados, el hecho de que sea en este lugar donde más se encuentran este tipo de hallazgo es indicativo de que el el pasado, posiblemente desde el siglo 19, fuera esta la sección de la propiedad de mayor actividad humana y económica.

Foto 5- Excavación de catas

La gran mayoría de estas catas positivas se encuentran muy cerca una de las otras entre las brechas K, L, M, N y O. Están asociadas directamente con los restos estructurales históricos previamente identificados en el Estudio **Fase 1A** y que han sido señalados también durante el estudio nuestro **Fase 1B.**

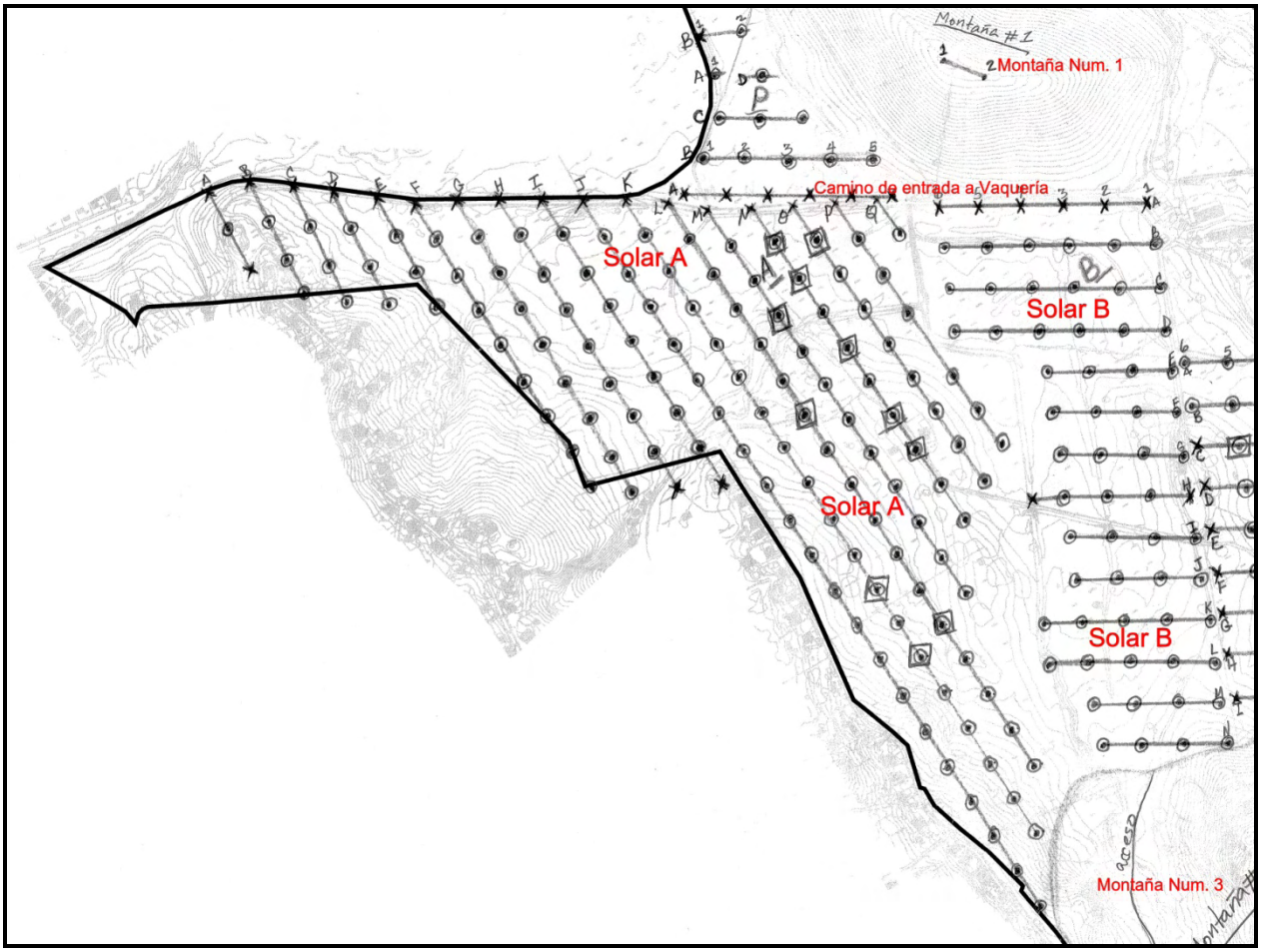


Fig. 4 - Plano Solar A con brechas (A-Q) y catas positivas marcadas en rectángulos.

Foto 6- Fragmentos cerámica histórica en Solar A.

2. Otros hallazgos (HH-1, HH-5, HH-9, HH-10, HH-11, HH-12)

En los recorridos iniciales de la propiedad fuimos identificando cimientos, estructuras y otras evidencias arquitectónicas y los señalamos en los mapas y notas de campo a medida que los encontrábamos con las letras **HH (Hallazgo Histórico).** Por tal razón su código no guarda relación con los solares. Hasta donde sea posible presentaremos un breve resumen de los hallazgos en cada solar y su posible relación entre ellos.

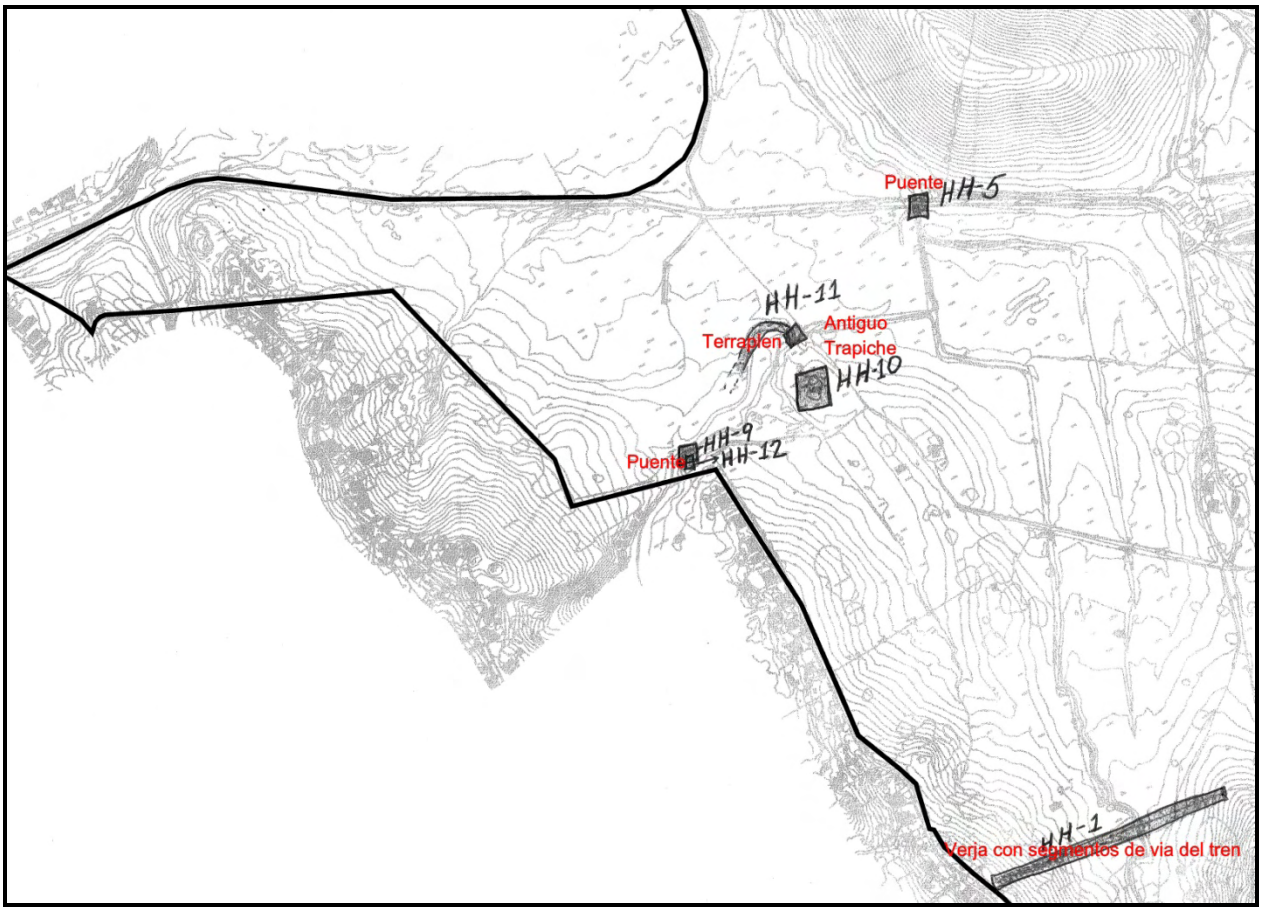


Fig. 5 - Hallazgos históricos de diverso tipo en Solar A.

a. HH-1 – Corresponde a un segmento extenso de una típica verja de alambres de púas al suroeste del predio pero casi totalmente construida con segmentos de antiguas vías del tren (Fig. 5 y Foto 7). Identificamos esta específicamente porque la misma tiene una gran cantidad de segmentos de vías. Sin embargo a través de todo el predio podemos notar la reutilización de estas vías como postes o espeques de verjas de alambre de púas. Este reuso era algo bastante común en todo Puerto Rico y que se ha preservado en esta finca.

Foto 7- Verja con segmentos de vía de tren.

b. HH-5 – Se trata de un puente para el uso del tren de la caña**.** Esta estructura se encuentra sobre una quebrada entre los solares A y B y se encuentra en buenas condiciones (Fig. 5 y Foto 8). Está ubicado al norte del acceso a la vaquería. Fue construido con cemento Portland y notamos, en la base, que se utilizó piedra y arena del área. Aunque está en buenas condiciones, no está en uso debido a la vegetación que ha crecido encima, en su gran mayoría, bambú.

Foto 8- Puente de tren completo, HH-5.

c. HH-9 y **HH-12 –** El hallazgo **HH-9** es el más pequeño de los puentes que hemos identificado. Pensamos que pudo ser del paso de un tren pequeño o para el paso de carretas o peatonal (Fig. 5 y Foto 9). El mismo está construido en cemento Portland, arena y piedra del lugar. En la actualidad no está en uso, y solo quedan las dos bases, al norte y sur de una quebrada.

Foto 9 - Segmento de puente de cemento HH-9.

En cuanto al hallazgo **HH-12** se trata de unas ruedas de carretón para caña que debió correr por encima de las vías del tren. Es una pieza en hierro solido y está ubicado enterrado en la arena en el lado sur de la ribera de la quebrada junto al remanente de puente **HH-9.**

d. HH-10 - Entre los corredores K y N a la altura de las pruebas 4 y 5 hasta las pruebas 7 y 8 pudimos encontrar el área de las ruinas históricas, denominadas en nuestro estudio como el elemento **HH-10**, uno de los que estimamos es de mayor importancia por estar construido de ladrillos, piedra y argamasa y por tratarse con toda seguridad de un antiguo trapiche azucarero (Fig. 5 y Fotos 10y 11).

Estos hallazgos son los más importantes realizados en este proyecto ya que son muy antiguos, posiblemente del siglo 19, y son parte del desarrollo agrícola de la región. Según los mapas y planos citados por A. Maurás en su estudio Fase 1A pudiera haber otros cimientos de estructuras en sus alrededores.

Foto 10 - Bases de ladrillo de antiguo trapiche (HH-10).

Hemos encontramos en la estructura algunas piezas en metal y huellas que pertenecían a la maquinaria del mismo. Las huellas identificadas muestran ser parte de las bases donde se ubicaba la maquinaria. Preliminarmente de acuerdo a los materiales de construcción ésta debió haber sido construida durante el siglo 19 y luego siguió siendo utilizada como trapiche durante la primera mitad del siglo 20.

Notamos que la estructura ha sido impactada en varias ocasiones por maquinaria pesada. También encontramos cerca del trapiche columnas en hormigón, las cuales pensamos fueron puestas para la reutilización del área. No podemos apreciar cuan impactada o preservada este la estructura en sus cimientos ya que la vegetación de pastos para ganado no nos lo permite.

Foto 11. Detalle de estructura HH-10.

e. HH-11 - A nuestro juicio se trata de una acumulación artificial o terraplén de tierra que es el remanente de lo que fue un paso del tren. Está ubicada al norte de **HH-10**, por lo que pensamos que podría ser el camino por el que se movía el tren desde **HH-9 hasta HH-10.**

Foto 12- Detalle camino de tierra para el tren.

B) Solar B

Se encuentra localizado al este del Solar A. La línea base para ubicar las brechas o corredores de este solar, al igual que para el Solar A, se colocó a lo largo del acceso a la vaquería. En cambio aquí los corredores se trabajan de oeste a este para más comodidad del equipo de trabajo. El lado norte de este solar es el más húmedo porque tiene una quebrada de escorrentías que va este a oeste y es un área baja. Según vamos hacia el sur del solar el área se torna más alta, pues nos vamos acercando a la falda de la Montaña Núm. 3

En este solar se marcaron 14 brechas paralelas a 50, de distancia entre sí, y se marcaron sobre el terreno 67 pruebas de las cuales se realizaron 59. Es en este solar donde podemos identificar la mayor cantidad de rocas sobre el suelo. Pensamos que son producto del desmonte en la Montaña Núm. 3. Al este de este solar tenemos un camino en tierra que da acceso a algunas casas enclavadas en la finca.

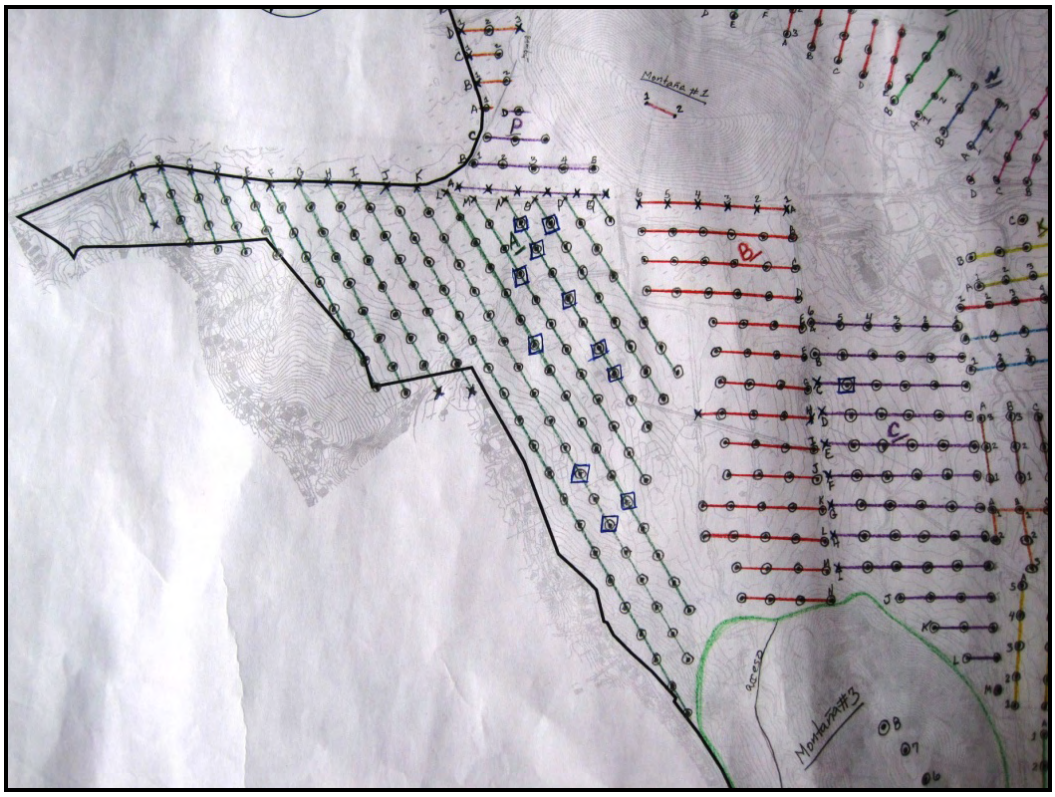


Fig. 6 Plano de Solares A, B y C con brechas y catas realizadas.

Ni en las pruebas de pala ni en la superficie del Solar B fueron detectados materiales, estructuras, cimientos o evidencias culturales de ningún tipo.

C) Solar C

Solar más pequeño que los anteriores y con mayor altitud al oeste del mismo, con colindancia este de las casas del lugar. Hacia el norte ubica la vaquería, y por el desagüe de la misma hacia el sur, tenemos un predio muy mojado. Según los mapas antiguos al este de este solar es que transcurría el camino del tren de la caña.

En este solar se marcaron 13 brechas, de la letra A a la M, y unas 64 catas de pala, de las cuales se excavaron 57. Del total de pruebas excavadas solo una dio positiva para restos históricos y esa fue la Prueba 5 de la Brecha C, donde identificamos 1 fragmento de una teja histórica. El resto fueron negativas para hallazgos culturales de ningún tipo. Tampoco identificamos estructuras o restos de construcciones, por lo que el hallazgo de la Prueba C-5 parece ser uno de tipo casual.

D) Solar D

El solar D ubica en el extremo más al sur de toda la finca bajo estudio. Para el acceso al mismo utilizamos un camino en tierra que es supuestamente el antiguo paso del tren. Marcamos 11 brechas entre las letras A a la K, y de 41 catas posibles marcadas se realizaron todas las 41. En este solar tenemos hacia el este una quebrada sin nombre que forma parte del sistema de la Quebrada Arenas, que en sus tiempos fue caudalosa a juzgar por el cauce de la misma.

Foto 13- Terrenos de Solar D y cauce quebrada.

En el extremo sur de la quebrada, al este de los solares D y E, recolectamos de superficie algún material prehistórico indígena visible que se marcó con el código HP-1 (Hallazgo prehistórico) (Fig. 7, Foto 14). Pero en ninguna de las 41 catas que se excavaron pudimos identificar material cultural de ningún tipo. Se hizo un recorrido detallado del área y no encontramos material adicional al de las muestras de superficie.

Justo al otro lado de la quebrada, fuera del límite de la propiedad, se encuentra anotado en los planos del Consejo de Arqueología la localización del yacimiento precolombino LP-2 (Fig. 5). Este yacimiento incluye uno de los conjuntos de petroglifos más elaborados de la zona y en algunos abrigos rocosos cercanos se han encontrado muestras de cerámica taina.

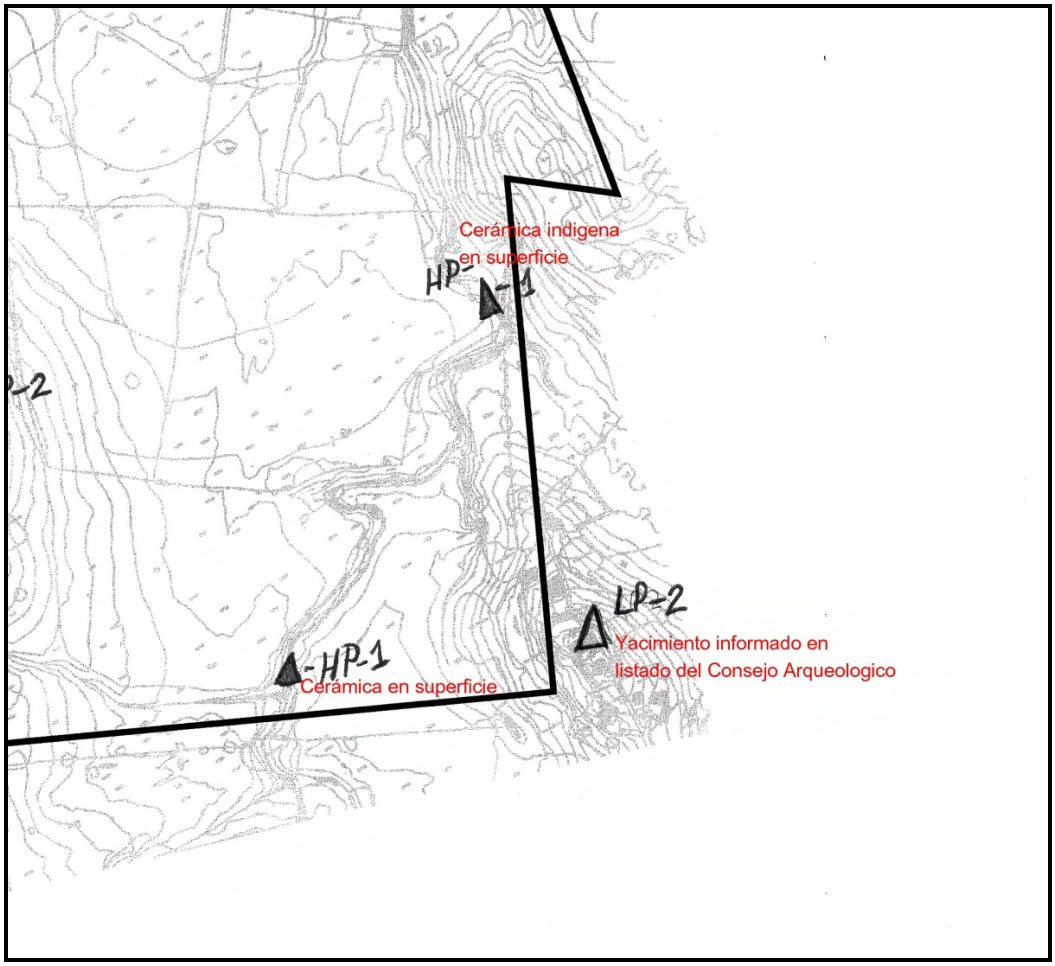


Fig. 7 Hallazgos de superficie de cerámica precolombina

Foto 14 - Cerámica indígena de superficie, al este de Solar D.

E) Solar E

Se localiza justo al norte del solar D. Presenta algunas interrupciones en el terreno debido al paso del ganado, pero es uno de los pocos solares fáciles de caminar y trabajar. En este solar se marcaron 8 brechas (A a la H) y 30 catas o pruebas de sondeo, de las cuales se realizaron todas con resultados negativos para hallazgos culturales de ningún tipo. Sin embargo también hubo algunos hallazgos de superficie de fragmentos de cerámica precolombina al extremo este, fuera de la zona del proyecto (Fig. 7; HP-1).

F) Solar F

Este solar está ubicado al norte del solar E. Su acceso se dificulta por el tipo de terreno. Se marcaron 8 brechas (A a la H), y pudimos realizar las 30 pruebas marcadas en el mismo. En este solar y en los dos anteriores, los corredores se trabajaron de norte a sur. También al este de este solar podemos seguir el paso de la quebrada hacia el norte. En este solar no ubicamos ningún material cultural superficial ni tampoco en las 30 pruebas realizadas.

G) Solar G

Según vamos avanzando hacia el norte, por donde nos conduce el valle trabajado, el terreno se va poniendo más difícil de excavar, pues encontramos el terreno más fangoso por las escorrentías y zanjones del lugar. Desde aquí en adelante se marcan y se realizar las pruebas a la vez porque el ganado que pasta en los solares se come nuestros flagging tapes. Este solar también lo rodea una quebrada por su parte este. Se trazaron 10 brechas (A a la J) y 33 puntos para catas de pala. En ninguna de las 32 de 33 pruebas realizadas se identificó material cultural ni tampoco en la superficie.

H) Solar H

Se trata de un pequeño predio hacia el norte del solar G que se encuentra en las mismas condiciones físicas que el anterior y con la misma dificultad para caminar y para realizar las pruebas. Se marcaron unas 10 brechas, de la A a la J, con unas 33 pruebas o catas, de las que se realizaron 32. En ninguna de ellas pruebas se identifico material cultural precolombino o histórico, ni tampoco en su superficie se identificó ningún tipo de estructura o cimiento histórico. En este punto la Quebrada Arenas propiamente comienza a bordear la propiedad en su contorno este.

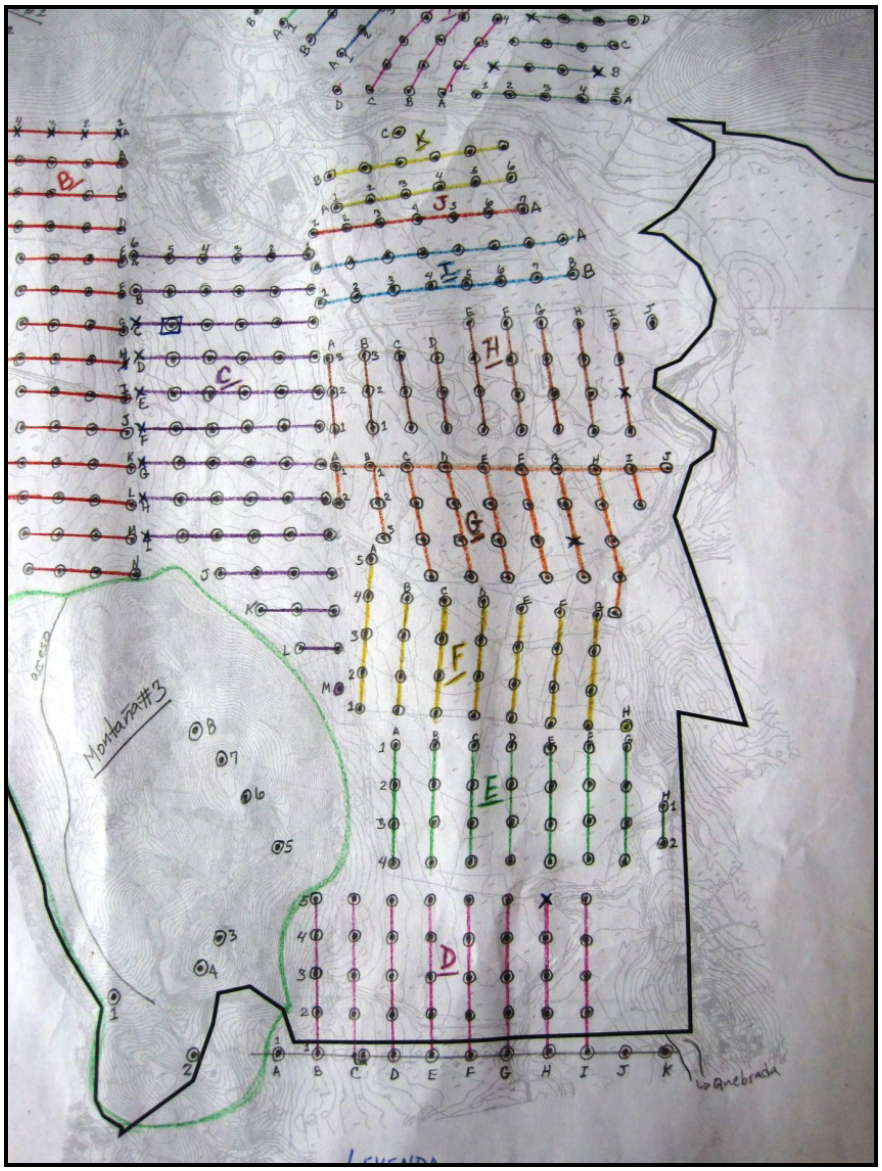


Fig. 8 - Plano de brechas y catas de Solares D, E, F, G, H, I, J y K.

I) Solar I

Este solar es uno bien angosto. Se marcaron solo dos brechas de este a oeste, con las letras A y B. Se lograron marcar unas 16 pruebas, todas realizadas, donde no se identificó material cultural alguno. Las condiciones de este terreno son similares a las anteriores.

J) Solar J

Solar de un solo corredor en dirección este–oeste, que lleva la letra A, y con 7 pruebas o catas marcadas, de las cuales se realizaron todas. Ubica al norte del solar I, pasando la

Quebrada Arenas por el este del mismo. En las pruebas realizadas no se identificó ningún material cultural. Al oeste del mismo ubica la actual vaquería. Las condiciones de este solar son iguales a las del solar I.

K) Solar K

Este pequeño solar, rodeado por Quebrada Arenas en sus lados este y norte es uno muy húmedo por la cercanía de la quebrada y las escorrentías de la vaquería al oeste. En el mismo se marcaron dos brechas paralelas (Fig. 8 , Solar K, A y B) y unas 12 pruebas de pala, las cuales se pudieron excavar todas. El terreno es difícil de caminar y trabajar por las depresiones y la humedad del mismo. Aquí no se identifico tampoco ningún material o estructura o cimiento cultural de ningún tipo.

Foto 15 - La Quebrada Arenas y al fondo la vaquería.

L) Solar L

El solar L ubica al norte de la Quebrada Arenas y al este tiene la falda de la Montaña Núm. 2 (Fig. 9). Al sur del predio tenemos un camino de tierra donde amarramos nuestros corredores para continuar hacia el oeste. En esta parte del predio tenemos otro llano largo y angosto donde trabajaremos varios solares, todos ellos definidos por la geografía.

Foto 16 - Camino de tierra al sur de Solar L.

En el solar L se marcaron 4 brechas en dirección este-oeste (Brechas A, B, C y D). Excavamos 17 pruebas o catas de las cuales se realizaron 14, resultando todas negativas para restos arqueológicos. Tampoco observamos restos culturales sobre el terreno.

M) Solar M

Se trata de otro solar muy pequeño donde los 3 corredores (A, B y C) se trabajaron de norte a sur y se marcaron 15 pruebas las cuales se realizaron todas (Fig. 9). Todas también resultaron negativas a elementos culturales. Las condiciones de los solares continúan siendo hostiles al caminar y muy húmedas. A pesar de que la lluvia aumenta la dificultad de movimiento, el terreno de por sí es uno que parece permanecer húmedo durante todo el año.

N) Solar N

Solar muy pequeño con solo dos brechas (A y B) y 6 pruebas marcadas y realizadas de norte a sur (Fig. 8). Los terrenos son iguales de húmedos. El resultado de las pruebas de pala fue negativo.

Fig. 9 - Plano de brechas y catas de Solares L, M, N, O, P, Q, R, S, T y U.

O) Solar O

Solar tan pequeño como el anterior. Se marcaron solo dos brechas (A y B) y se realizaron 7 pruebas, resultando todas negativas (Fig. 9). El terreno es pedregoso hacia la falda de la montaña o colina y muy húmedo según se acerca a la Quebrada Arenas, que pasa al sur del mismo.

P) Solar P

El Solar P ubica al norte del solar A, y está en este orden porque al llegar al predio que correspondía continuar, la humedad de los terrenos no nos permitía llegar a los solares interiores en ese momento. Este solar P, uno de forma triangular, tiene al este una quebrada, y al sur, el acceso a la vaquería desde nos amarramos para marcar los corredores de oeste a este (Fig. 9). En este solar encontramos muchas depresiones al este del mismo y el terreno es uno muy húmedo.

En el mismo se marcaron 4 brechas (A, B, C y D) y un total de 15 pruebas de las cuales se realizaron solo 9, tomando en consideración que las pruebas de la línea base no se realizaron por ubicar en el área del acceso que es de un relleno compactado. Las pruebas todas resultaron negativas y tampoco observamos estructuras o ruinas de ningún tipo.

Q) Solar Q

El solar Q tiene la peculiaridad de contener parte del camino que daba acceso al tren de caña (Fig. 10, HH-8), un puente en uso (Fig. 10, HH-6) y un remanente de puente del sistema de tren (HH-7). Estos dos elementos históricos ubican al extremo oeste del solar estudiado.

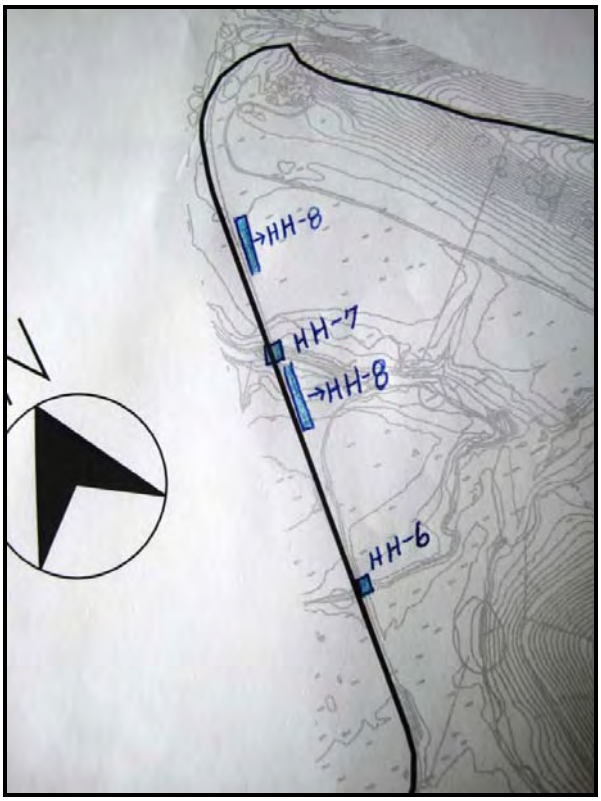


Fig. 10 - Lugares históricos en Solar Q.

Todas las pruebas núm. 1 de cada corredor no se realizaron porque el área esta impactada con la construcción de una verja y el área circundante contienen más de 60cm de relleno de piedra. Esta área es la que demarca el remanente del paso del tren (Fig. 10, HH-8).

1) Hallazgos en las catas

Para este solar se marcaron 8 brechas (A, B, C, D, E, F, G y H) pero solo se pudieron ubicar 19 posibles pruebas de pala de las cuales se realizaron solo 11, resultando todas negativas.

2) Otros hallazgos históricos

a. HH-6: Puente para el tren de la caña.

El mismo está en uso para el acceso a áreas de la finca de la vaquería (Fig. 10). Fue construido con cemento Portland y materiales del sitio. Es pequeño cruza una pequeña quebrada de este a oeste.

Foto 17 - Puente en uso HH-6 y camino de tierra.

Foto 18 - Vista lateral del puente HH-6

b. HH-7: Remanentes de puente para el tren de la caña.

Fue construido con cemento Portland y todavía podemos notar las tres columnas bases que sostenían las vigas de acero por donde pasaba el tren. Aunque las vigas no existen, quedan, en la estructura que esta al norte, unos remanentes de lo que eran estas vigas. También podemos notar la utilización de rieles, al sureste del remanente, para hacer muro de contención, evitando la erosión natural del terreno por las crecidas del río. Este puente es el más grande que hemos visto en el área, tanto por su altura como por sus dimensiones.

Foto 19 - Remanente de puente HH-7.

c. HH-8: Remanente camino del tren.

Al noroeste del predio podemos notar en por lo menos dos lugares la elevación del terreno, a manera de plataforma o terraplén, que demarca el camino donde ubicaban las vías y durmientes del paso del tren (Fig. 10, Foto 20). Este remanente no contiene las vías ni las durmientes en este momento. La construcción es en piedra y relleno que pensamos es producto de área de cantera que existe al extremo noroeste del predio.

Foto 20 - Plataforma compactada para vía del tren (HH-8).

R) Solar R

El solar R ubica al norte de la Quebrada Arenas (Fig. 9). Al norte de este solar podemos encontrar una pequeña cantera de la cual pensamos se ha extraído piedra para el relleno de los caminos del lugar. Este solar resulto ser muy húmedo y muy utilizado para el ganado. En el momento de nuestro trabajo hay en el mismo unas 30-50 novillas, por lo que no se pudieron realizar todas las catas. Las laderas de las montanas son unas rocosas por lo que no fue posible excavar pruebas de pala en la parte alta. En este solar se marcaron 6 brechas (A, B, C, D, E y F) y 26 pruebas de las que se lograron excavar 19, resultando todas negativas.

S) Solar S

Solar pequeño al norte de la Quebrada Arenas (Fig. 9), donde se marcaron 6 cortas brechas (A, B, C, D, E y F) y solo 9 pruebas de las cuales se realizaron 8. Todas resultaron negativas. El terreno es uno muy húmedo y difícil de excavar

T) Solar T

Otro solar pequeño donde se marcaron 5 brechas (A, B, C, D y E) y 13 pruebas de las cuales se realizaron todas con resultados negativos para recursos arqueológicos. Este predio, al igual que todos los de este alargado valle al norte de la Quebrada Arenas resulta muy mojado y

escabroso pues hay muchas depresiones en el terreno y se utiliza de forma intensa en la actualidad para el ganado.

U) **Solar U**

Solar bastante cuadrado, se marcaron unas 5 brechas (A, B, C, D y E) y 15 pruebas o catas de pala de las cuales se realizaron las 15 (Fig. 9). Todas las pruebas de pala realizadas fueron negativas para yacimientos arqueológicos. Al este de este solar se encuentra en Solar O que ya había sido estudiado con resultados negativos.

V. Trabajo de Campo (Montañas)

Como muy bien se explica en el estudio arqueológico Fase 1A del arqueólogo Adalberto Maurás la topografía del predio a ser desarrollado es relativamente llano, excepto una serie de colinas que se alzan abruptas sobre el terreno, particularmente hacia el sur, donde surge un promontorio con pendientes casi verticales en su ladera oeste.

Para fines del presente estudio hemos identificado tres zonas que fueron exploradas y que se identifican de la siguiente manera: Montañas Núm. 1, Núm. 2 y Núm. 3 (Fig. 3). Cabe señalar que según el mapa de distribución de las placas solares, el proyecto no alcanzaría estas elevaciones. Sin embargo decidimos explorarlas por ser zonas de alto potencial cultural dentro del predio (Fig. 1). Las excavaciones de pala que realizamos en la zona de montañas se desglosan en el Catálogo de Pruebas de Pala (Montañas).

A. Montaña Núm. 1

La misma es la que se ubica al norte del acceso a la vaquería y al sur de la Quebrada Arenas (Fig. 11). Subimos hasta la parte superior de la misma y notamos que se trata de superficies rocosas a muy poca profundidad. En la cima de esta montaña se realizaron 2 pruebas de pala que resultaron ambas negativas (Fig. 11, Foto 21). No apreciamos ningún tipo de evidencia estructural.

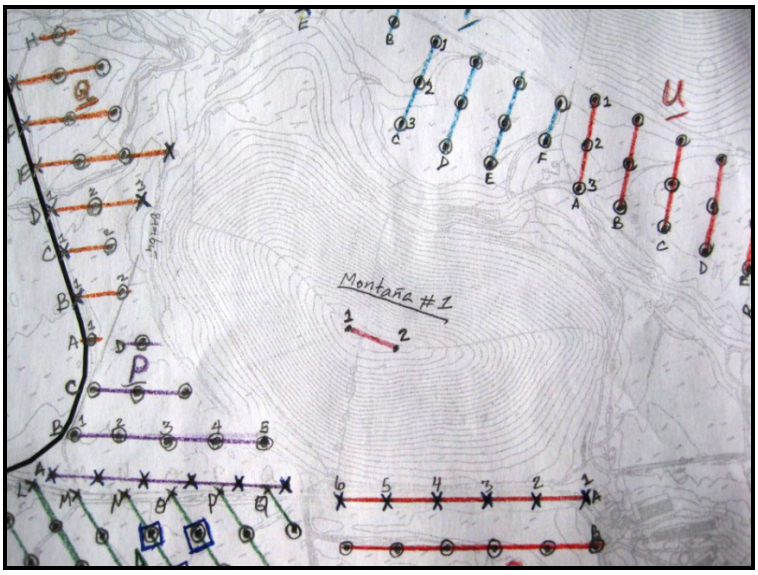


Fig. 11 -Montaña 1, rodeada de Solares A, B, P, T y U.

Foto 21 -Excavación de prueba en Montaña Núm. 1.

B. Montaña Núm. 2

Está ubicada al noreste del predio y contiene 4 cumbres de diferentes altitudes (Fig. 12). Se realizaron 5 pruebas en las diferentes cumbres resultando éstas negativas. La parte superior de estas colinas están constituidos por roca y arcilla y a poca distancia de la superficie se encuentra una capa de rocas y alguna arcilla. No se encontraron restos estructurales de ningún tipo en esta zona.

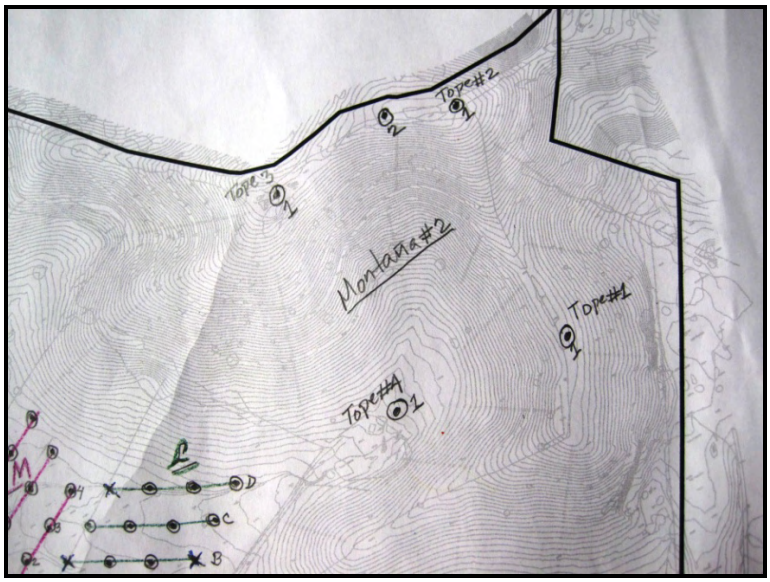


Fig. 12 - Montaña Núm. 2, esquina noreste propiedad.

C. Montaña Núm. 3

La exploración de la Montaña Núm. 3 resultó ser una sorpresa, ya que a diferencia de las anteriores, fueron detectados restos y evidencias arqueológicas del periodo precolombino. Se trata de una gran mole de roca ígnea (granodorita) con intrusiones de terreno arcilloso, y en parte cubierta por una espesa vegetación, que incluye grandes árboles, bejucos y enredaderas (Fig. 13, Foto 22).

Foto 22 - Vista pared rocosa oeste de Montaña Núm. 3.

La parte superior es una especie de planicie hecha con maquinaria pesada donde existieron estructuras en cemento, posiblemente viviendas. Además de las estructuras es notable el impacto humano por áreas utilizadas como: caminos, senderos, áreas de siembra cercanas a viviendas y lugares de cuido de animales domésticos. En los varios pequeños llanos que ubicamos en la parte superior se realizaron 8 pruebas, que resultaron negativas (Fig. 13).

Fig. 13 - Detalle pruebas de pala sobre Montaña Núm. 3.

Foto 23 - Parte superior llana de Montaña Núm. 3.

Existen dos zonas de restos de edificaciones que llevan el código de HH-2 y HH-3 localizadas en las cimas más altas, los cuales son remanentes de construcciones realizadas en cemento Portland y piedra.

Foto 24 - Restos históricos HH-2 en Montaña Núm. 3.

Los vestigios o restos de estructura HH-2 están construidos con bloques, piedra y varillas (Foto 24). Las mismas están dispersas y se documentaron en tres partes. Estas fueron posiblemente una casa que había en el lugar durante el siglo 20. En cuanto a los restos identificados como HH-3 son también cimientos de estructura en cemento Portland construidos con una mezcla de piedra y arena del lugar. Las paredes son muy finas en comparación con el elemento HH-2. Las mismas constan de 4 paredes en forma rectangular, orientada en su lado más largo de norte a sur (Foto 25). Estas paredes se encuentran colapsadas debido al crecimiento de árboles en su interior. Estos remanentes contienen dos partes rectangulares una al lado de la otra, también orientadas de norte a sur. También se sugiere que se trata de lo que queda de una vivienda del siglo 20.

Foto 25 - Restos históricos HH-3 en Montaña Núm. 3.

Pero los restos arqueológicos de mayor relevancia en esta montaña resultaron ser por lo menos 3 pequeños abrigos rocosos (Fig. 13: HP-3a (abrigo rocoso #1), HP-3c (abrigo rocoso#2) y HP-3d (abrigo rocoso #3) en los cuales encontramos en sus superficies expuestas algunos fragmentos de cerámica precolombina, lo que indica que fueron utilizados en tiempos muy antiguos por los habitantes originarios de Puerto Rico. Además en la cara oeste de esta elevación, que es en parte una enorme pared de piedra de granodorita y ligeramente inclinada, por lo que está parcialmente expuesta a la lluvia, identificamos lo que parecen ser varias pictografías de posible origen precolombino HP-3b (Fig. 13: HP-3b, Pared de pictografías).

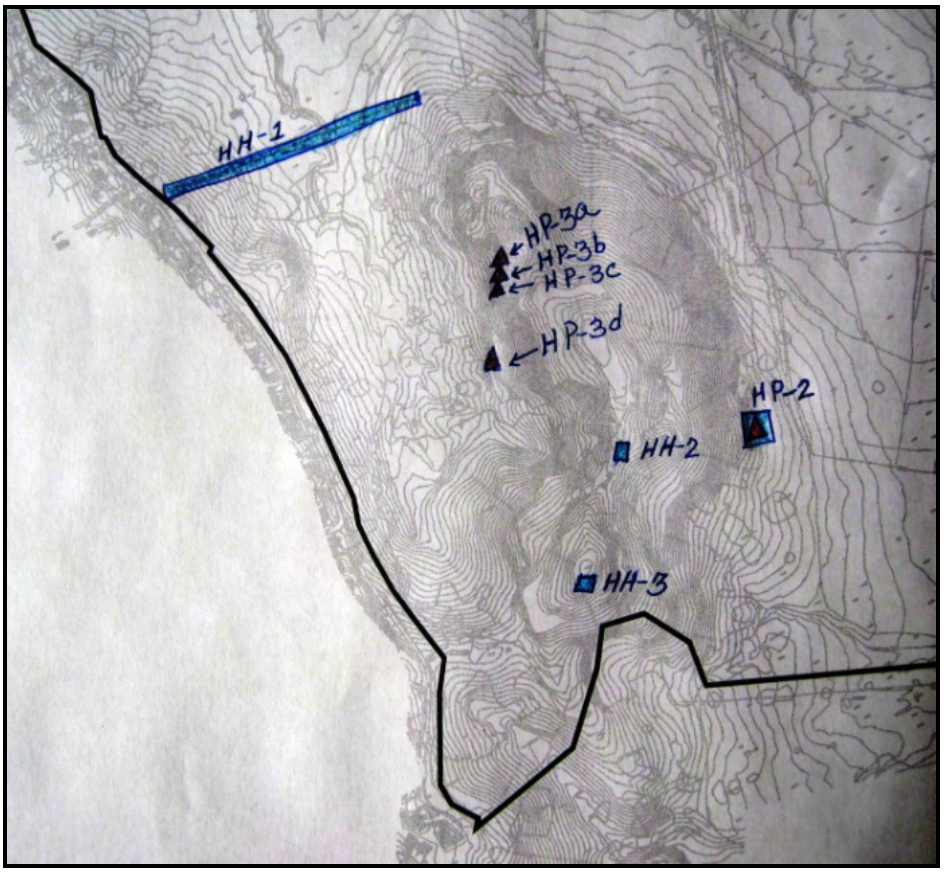


Fig. 14 - Detalle hallazgos prehistóricos, abrigos rocosos y pictografías.

1) **HP-3a: abrigo rocoso # 1**

Este abrigo rocoso ubica en la falda oeste de la Montaña Núm. 3 (Fig. 13). El abrigo es uno de fácil acceso, de paredes muy altas y con murciélagos adheridos en su techo. En la parte izquierda de la entrada a la cueva pudimos identificar una de las pictografías. La misma está confeccionada con trazos de pintura color rojizo ocre y lo que se puede apreciar de la misma es un contorno ondulado.

Foto 26 - Abrigo rocoso 1 (HP-3A).

Foto 27 - Pictografía en abrigo rocoso 1 (HP-3A).

2) **HP-3c: abrigo rocoso #2**

Este abrigo rocoso se encuentra hacia el sur de HP-3b, en la falda oeste de la Montaña Núm. 3 (Fig. 13). Pudimos entrar en el mismo para realizar algunas pruebas de pala en su suelo. Este abrigo está a una altura de 73+-19 metros sobre el nivel del mar, y sus coordenadas son 18°12′ 44.9″N y 65°52′57.7″O. Realizamos dentro del mismo 4 pruebas de

pala. Solo la núm. 2 fue positiva para evidencias precolombinas, recuperándose 2 fragmentos de cerámica. Además, en un recorrido visual se identificaron 3 fragmentos adicionales.

Foto 28 - Excavación cata dentro de abrigo rocoso 2 (HP-3c).

Foto 29 - Fragmentos en superficie abrigo rocoso 2 (HP-3c).

3) **HP-3d: abrigo rocoso #3**

El mismo se encuentra muy cubierto por vegetación de bejucos y muchas enredaderas con zarzas. Ubica hacia el sur del HP-3c y también en la misma falda oeste de la Montaña #3. Pudimos penetrar un poco en el, pero muy limitado por lo espeso de la vegetación. Perfila ser uno con bastante profundidad y apto para ser habitado o utilizado como refugio en

algún momento. Sería recomendable hacer una inspección más detallada del mismo, con equipo adecuado. De la superficie del mismo pudimos colectar un fragmento de cerámica indígena.

4) **HP-3b: Pictografías:** Pared en piedra ígnea granodorita en cuya superficie pudimos localizar varias pictografías, probablemente de origen precolombino. Como señaláramos esta pared está localizada en el lado oeste de la Montaña #3. Es una muy alta, probablemente de más de 150 metros de altura y se extiende hacia el sur más de 50 metros. Pudimos identificar un grupo de pictografías pintadas con alguna sustancia rojiza-ocre (Fotos 27, 30, 31 y 33).

Foto 30 - Pictografía con diseño geométrico.

Foto 31 - Pictografía color ocre oscuro.

Es importante mencionar que aunque esta pared está expuesta a la lluvia y al sol, a las pictografías las protege el leve ángulo de la montaña. En el momento de nuestra primera inspección y limpieza del área llovió bastante y nos guarecimos en la base de la misma pared donde están las pictografías. En estos momentos la superficie de la roca tiene una capa espesa de bejucos y zarza que también los protegen de impactos externos.

Foto 32 -Recortando enredaderas; a la derecha en la base de la roca una pictografía.

Foto 33 - Pictografía compleja.

No es posible identificar con una visita rápida todos los posibles ejemplos de arte rupestre que se encuentran en el lugar, ni poder adjudicar su antigüedad o ni siquiera establecer los diseños y motivos y su simbolismo. Solo hemos tenido la oportunidad de identificar algunos que a nuestro juicio son muy similares en diseño a otros petroglifos y pictografías de Puerto Rico y otras islas como la Española. Los que pudimos identificar sugieren diseños geométricos de las vasijas incisas, diseños complejos y manos. El hallazgo de los abrigos rocosos con materiales precolombinos puede ser un elemento de corroboración de autenticidad de las pictografías.

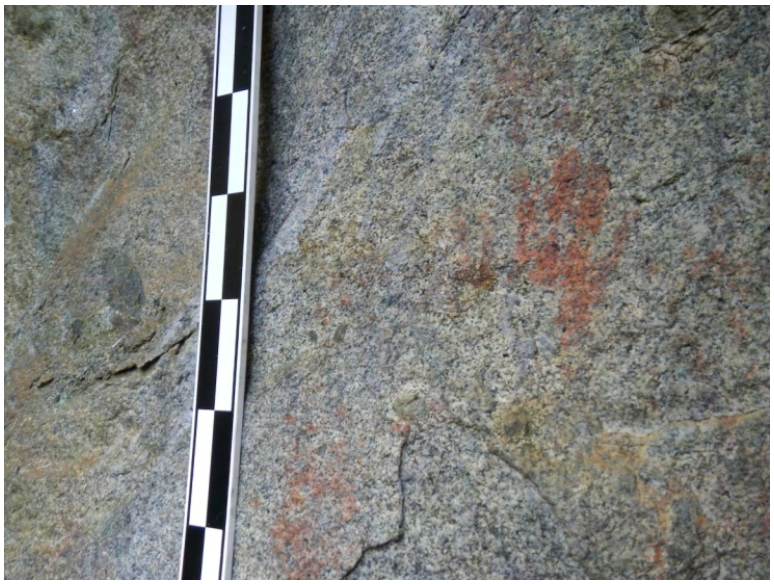


Foto 34 - Probable representación en pictografía de manos humanas.

Lo cierto es que se trata de un hallazgo poco usual y de gran importancia para la arqueología, ya que son escasas las manifestaciones pintadas de arte rupestre como la que se ha descubierto en este lugar.

VI. Conclusiones y Recomendaciones

Tal y como se había pronosticado, el potencial arqueológico establecido en el estudio de Fase 1A se cumplió, aunque limitado a ciertos lugares en específico. Nuestra investigación de campo cubrió adecuadamente todas las zonas de la propiedad, especialmente aquellas en que según el plano de desarrollo se colocarán las placas solares.

De un total de 580 catas o pruebas de pala realizadas en los 21 solares y en las tres zonas denominadas como montañas, 12 de ellas (4%) resultaron ser positivas para restos culturales de

carácter histórico (fragmentos de tejas, ladrillos, cerámica o metales) **(Ver Catálogo de Pruebas de Pala)**. Las mismas se concentran alrededor de los hallazgos del Solar A que corresponde a las ruinas de un posible antiguo trapiche azucarero **(HH-10)** y demás construcciones asociadas (puentes, caminos, vías de tren, etc.) **(HH-5, HH-9, HH-11 y HH-12)**.

Según los planos del propuesto proyecto, es posible que las mismas sean impactadas de alguna manera por el mismo, por lo que se recomienda un estudio **Fase II** para poder determinar con exactitud su extensión horizontal, la posible existencia de cimientos bajo la superficie y otros datos que permitan relocalizar el propuesto proyecto en la zona de las ruinas.

En cuanto a las demás estructuras históricas, en particular las del **Solar Q,** las mismas no serán afectas, ya que quedan fuera de la huella del proyecto, según propuesto.

Todo el complejo de edificaciones de la actual vaquería no presente elementos relevantes como para ser considerados de valor histórico o arquitectónico, por lo que no es necesario su estudio adicional. El mismo tampoco parece que se fuera a afectar por el proyecto propuesto.

En cuanto a los hallazgos precolombinos en la **Montaña Núm. 3** (abrigos rocosos con materiales indígenas y pictografías) se trata de un gran descubrimiento con un potencial científico alto. Sin embargo la zona no será afectada de ninguna manera por el proyecto de energía renovable y la colocación de paneles fotovoltaicos sobre el terreno. Entendemos que los mismos, aunque no se van a impactar, deben ser documentados de una forma más detallada. Queda pues a las autoridades culturales establecer el tipo y forma de estudio y a quien le corresponde la responsabilidad de realizarlos.

Con la excepción de los hallazgos relacionados con las ruinas del sitio **HH-10** y los sitios periferales asociados **(HH-5, HH-9, HH-11 y HH-12)** no recomendamos estudios adicionales a los realizados en esta Fase 1B.

VII. Catálogo Sondeos de Pala

A. Catálogo de Sondeos en Solares

A. SOLAR A

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1					No se realizó área de acceso a vaquería. Área de relleno compactado
A-2	I	0-20	Arena marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-30	Arena marrón clara	10YR3/2	Negativo
	III	30-	Roca (granito)	N/A	Negativo
A-3					No se realizó área de casa privada

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1					No se realizó Área de acceso
B-2	I	0-36	Arena marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	36-44	Arena marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	44-67	Arena toscosa	10YR3/3	Negativo
B-3	I	0-15	Arena marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	15-31	Arena marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	31-72	Arena toscosa	10YR3/2	Negativo
	IV	72-	Arena clara	10YR3/2	Negativo
B-4	I	0-30	Areno arcillo limosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-40	Arena arcillosa marrón/amarilla clara		Negativo
	III	40-	Tosca arcillosa	10YR4/3	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
C-1					No se realizó área de acceso

C-2	**I**	**0-33**	**Arenoso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**33-45**	**Tosca arcillosa amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
C-3	**I**	**0-14**	**Arenosa marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**14-29**	**Tosca arcillosa amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
C-4	**I**	**0-20**	**Arena marrón oscura**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**20-35**	**Arena marrón clara**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**35-**	**roca**		**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
D-1					**No se realizó, área acceso**
D-2	**I**	**0-33**	**Arena marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**33-39**	**Arena marrón clara**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**39-45**	**Tosca arcillosa amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
D-3	**I**	**0-21**	**Arenoso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**21-33**	**Tosca amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
D-4	**I**	**0-37**	**Arena marrón oscura**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**37-55**	**Arcilla toscosa marrón oscura**	**10YR4/3**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
E-1					**No se realizó área de acceso**
E-2	**I**	**0-38**	**Arena marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**38-42**	**Arena marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**42-50**	**Tosca arcillosa amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
E-3	**I**	**0-27**	**Areno limoso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**27-40**	**Toscosa arcillosa amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
E-4	**I**	**0-11**	**Arena marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**11-36**	**Arena marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**36-**	**Toscosa arcillosa amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
F-1					No se realizó, área de acceso
F-2	I	0-20	Arena limosa marrón oscura	10YR4/3	Negativo
	II	20-45	Areno arcillosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	45-75	Arcillo arenosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	IV	75	Tosca		Negativo
F-3	I	0-22	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	22-37	Toscosa arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
F-4	I	0-30	Areno limoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	30-40	Toscosa arcillosa amarillo	7.5YR4/4	Negativo
F-5	I	0-22	Arenoso limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	22-43	Arenoso marrón clara	10YR3/2	Negativo
	III	43-64	Arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo
F-6	I	0-32	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	32-46	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
F-7	I	0-30	Areno limoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	30-38	Arcilloso arenoso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
F-8	I	0-14	Areno limoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	14-22	Arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo
F-9	I	0-28	Areno limoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	28-42	Arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
G-1					No se realizó, área de acceso
G-2	I	0-25	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	25-34	Areno limoso ferraceo	10YR4/3	Negativo
	III	34-46	Arcillo limoso gris (pantanoso)		Negativo
G-3	I	0-24	Areno limoso marrón	10YR4/3	Negativo

	II	24-40	Areno arcillosos toscosa amarillo	7.5YR4/4	Negativo
G-4	I	0-48	Areno limoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	48-70	Areno arcilloso/ caolín-rojizo		Negativo
G-5	I	0-10	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	10-40	Areno arcillosos marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	40-	Toscosa arcillosa amarillo	7.5YR4/4	Negativo
G-6	I	0-20	Areno limoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	20-37	Areno arcilloso	7.5YR4/3	Negativo
	III	37	Arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo
G-7	I	0-18	Areno limosa marrón	10YR4/3	Negativo
	II	18-34	Arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
G-8	I	0-27	Areno limoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	27-40	Arcillosos/ caolín		Negativo
G-9	I	0-40	Areno limoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	40-	Arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
H-1					No se realizó, área acceso
H-2	I	0-20	Arena marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-38	Arena arcillosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	38-	Arcillosa amarilla dura	7.5YR4/4	Negativo
H-3	I	0-17	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	17-36	Areno limoso muy mojado	10YR4/4	Negativo
H-4	I	0-41	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	41-62	Arcillosos gris	10YR3/2	Negativo
H-5	I	0-19	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	19-30	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo

	III	30-35	Arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo
H-6	I	0-30	Arenoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	30-44	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
H-7	I	0-5	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	5-24	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	24-34	Toscosa arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo
H-8	I	0-30	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-40	Areno arcilloso rojizo/ caolín	10YR3/2	Negativo
H-9					No se realizó, quebrada

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
I-1					No se realizó, área acceso
I-2	I	0-37	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	37-42	Areno arcillosos marrón claro/ caolín	10YR3/2	Negativo
I-3	I	0-32	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	32-40	Arcillosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	40-	Toscosa arcillosa	7.5YR4/4	Negativo
I-4	I	0-32	Areno arcillosos marrón claro	10YR4/3	Negativo
	II	32-	Arcillosos rojizo duro		Negativo
I-5	I	0-26	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	26-30	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	30-37	Toscosa arcillosa amarillo claro	7.5YR4/4	Negativo
I-6	I	0-47	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	47-60	Arenoso gris	10YR3/2	Negativo
I-7	I	0-45	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	45-58	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	58-70	Arenoso gris	10YR3/2	Negativo
I-8	I	0-12	Arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo

	II	12-26	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	26-	roca	N/A	Negativo
I-9					No se realizó, área privada

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
J-1					No se realizó, área de acceso
J-2	I	0-24	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	24-32	Arenosos marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	32-48	Areno arcilloso marrón oscuro con ferrasea	10YR4/3	Negativo
J-3	I	0-26	Limo arenoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	26-40	Areno arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo
	III	40-	Toscosa arcillosa amarillo	7.5YR4/4	Negativo
J-4	I	0-32	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	32-46	Arcillo arenoso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
J-5	I	0-30	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-38	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	38-47	toscosa arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
J-6	I	0-33	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	33-	toscosa	N/A	Negativo
J-7	I	0-45	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	45-60	Arcillosos marrón/gris	10YR3/2	Negativo
J-8	I	0-15	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	15-29	Areno arcilloso marrón	10YR3/2	Negativo
	III	29-40	Arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo
	IV	40-55	Toscosa amarillo	7.5YR4/4	Negativo
J-9	I	0-23	Areno arcilloso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	23-25	Arcillo arenoso marrón	10YR4/3	Negativo
	III	25-53	Arenoso marrón claro compacta	10YR3/2	Negativo
	IV	53	Arcilla amarilla compacta	7.5YR4/4	Negativo

J-10	**I**	**0-25**	**Arenoso oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**25-45**	**Arenoso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**45-58**	**Areno arcilloso marrón**	**10YR3/2**	**Negativo**
J-11	**I**	**0-11**	**Limo arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**11-40**	**Areno arcillosa marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**40**	**Arcillo arenosa amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
J-12	**I**	**0-20**	**Areno arcilloso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**20-28**	**Toscosa arcilloso amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
J-13	**I**	**0-30**	**Arcillo arenosa marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**30-**	**Arcillosa/ caolín**	**10YR3/3**	**Negativo**
J-14	**I**	**0-40**	**Arena fina marrón clara**	**10YR3/2**	**Negativo**
J-15	**I**	**0-27**	**Arenosa marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**27-32**	**Arcillosa amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
	III	**32-38**	**Arena limosa fina**	**10YR4/3**	**Negativo**
J-16	**I**	**0-34**	**Arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**34-41**	**Areno arcillosos marrón**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**41-48**	**Arcillosos amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
J-17	**I**	**0-38**	**Arenoso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**38-40**	**Arcillo arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	III	**40**	**Arcilloso marrón oscuro compacto**	**10YR4/3**	**Negativo**
J-18	**I**	**0-32**	**Areno arcilloso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**32-**	**Arcillosos amarillo con ferrasea**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
J-19	**I**	**0-9**	**Limo arcilloso marrón(área de camino)**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**9-12**	**Arcillosos amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
J-20	**I**	**0-30**	**Areno arcilloso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**30-43**	**Arcillo arenoso amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
J-21	**I**	**0-30**	**Arenosa marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**30-**	**Arcillosa amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
K-1					No se realizó, área de acceso
K-2	I	0-30	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-35	Areno arcilloso rojizo	10YR3/2	Negativo
K-3	I	0-20	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-28	Arcillo arenoso rojizo	10YR3/2	Negativo
K-4	I	0-29	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	29-34	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	34-47	Areno arcillosos rojizo	10YR3/2	Negativo
K-5	I	0-23	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativos
	II	23-50	Arenoso marrón	10YR3/2	Negativos
	III	50-62	Arena marrón claro con matices rojizos	10YR3/2	Negativos
K-6	I	0-38	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	38-73	Limo arenoso marrón claro con matices	10YR3/2	Negativo
	III	73-98	Arenoso marrón	10YR4/4	Negativo
K-7	I	0-18	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	18-24	Areno arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo
K-8	I	0-21	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	21-40	Toscosa arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	40-49	Arcillo arenoso marrón	10YR3/2	Negativo
K-9	I	0-40	Arcillosos marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	40-70	Areno arcilloso marrón	10YR4/3	Negativo
K-10	I	0-26	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	26-40	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	III	40-44	Arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo
K-11	I	0-30	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-45	Toscosa arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
K-12	I	0-50	Arenosa marrón	10YR4/3	Hueso

	II	50-55	Areno arcillosa marrón	10YR3/2	Negativo
	III	55	Arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
K-13	I	0-40	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	40-63	Areno arcilloso marrón claro con ferrasea	10YR3/2	Negativo
K-14	I	0-36	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Fragmento de teja
	II	36-74	Areno arcilloso amarilla	7.5YR4/4	Negativo
K-15	I	0-26	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	26-41	Areno arcillosos amarillo	710YR3/2	Negativo
	III	41-	Arcillosos/ caolín	10YR3/2	Negativo
K-16	I	0-24	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	24-30	Arcillo arenoso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
K-17	I	0-40	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	40-49	Arcillo arenoso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
K-18	I	0-35	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	35-42	Arcilloso amarilla	7.5YR4/4	Negativo
K-19	I	0-30	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	30-	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
L-1					No se realizó, acceso
L-2	I	0-18	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	18-32	Areno arcillosos marrón	10YR4/4	Negativo
	III	32-49	Arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo
L-3	I	0-20	Arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-50	Arenosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	50-60	Areno arcillosa amarillo	7.5YR4/4	Negativo
	IV	60-	Arcillosos amarillo compacto	7.5YR4/4	Negativo
L-4	I	0-38	Arcillo arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	38-48	Arcillosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo

			(húmedo)		
L-5	I	0-47	Arenosa marrón	10YR4/3	Negativo
	II	47-	Arcillo arenosa compacto	7.5YR4/4	Negativo
L-6	I	0-29	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	29-34	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	34-47	Areno arcilloso marrón bien compacto	10YR4/4	Negativo
L-7	I	0-11	Relleno arenoso marrón oscuro con material cultural	10YR4/3	Positivo: fragmentos de ladrillo y argamasa
	II	11-25	Relleno arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Positivo, menos cantidad
	III	25-50	Relleno con ladrillo y argamasa	N/A	Positivo menos cantidad
	IV	50-102	Poco relleno, fondo roca	N/A	Positivo
L-8	I	0-20	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	20-30	Arcilloso marrón	10YR4/2	Negativo
	III	30-	Toscosa arcillosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
L-9	I	0-39	Arena marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	39-54	Areno arcillosos marrón oscuro/gris(húmedo)	10YR4/4	Negativo
L-10	I	0-40	Arena marrón	10YR4/3	Negativo
	II	40-70	Areno arcilloso marrón claro (húmedo)	10YR3/2	Negativo
L-11	I	0-20	Areno arcillosa marrón	10YR4/3	Negativo
	II	20-50	Arcillo arenosa marrón	10YR4/3	Negativo
	III	50-62	Arcilla gris húmeda(agua)	N/A	Negativo
L-12	I	0-25	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	25-36	Arcillo arenoso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
L-13	I	0-36	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Fragmento de teja
	II	36-40	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
L-14	I	0-11	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	11-24	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	24-38	Arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo

L-15	I	0-23	Arenoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	23-	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
L-16	I	0-30	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-37	Arcillo arenoso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
L-17	I	0-24	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	24-35	Arcillo arenoso marrón	10YR3/2	Negativo
	III	35-40	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
M-1					No se realizó, área de acceso
M-2	I	0-30	Arenoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	30	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
M-3	I	0-29	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	29-40	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	40	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
M-4	I	0-25	Relleno de piedra compactada	N/A	Negativo
	II	25-52	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Positivo (teja, cerámica)
	III	52-60	Relleno piedra y arena	10YR3/2	Negativo
M-5	I	0-20	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-50	Relleno arena y piedra	10YR3/2	Negativo
	III	50-	Roca	N/A	Negativo
M-6	I	0-40	Relleno arena y piedra	10YR3/2	Negativo
	II	40	roca	N/A	Negativo
M-7	I	0-26	Relleno arena y piedra, marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	26-	Toscosa arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
M-8	I	0-38	Arenosa marrón	10YR4/3	Negativo
	II	38-	Toscosa arcillosa amarillo	7.5YR4/4	Negativo
M-9	I	0-30	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo

	II	30-45	Arcilloso gris	10YR3/2	Negativo
M-10	I	0-25	Arenosa marrón	10YR4/3	Metal
	II	25-34	Arcillo arenoso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
M-11	I	0-16	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	16-35	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	35-52	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
M-12	I	0-27	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	27-32	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	32-40	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
N-1					No se realizó, área de acceso
N-2	I	0-35	Areno arcilloso marrón	10YR4/3	Positivo: frag. Vidrio ámbar y metal
	II	35-40	Areno arcillosa marrón claro	10YR3/2	Negativa
N-3	I	0-40	Arcillosa marrón oscura	10YR4/3	Positiva
	II	40-58	Arcilloso amarillo con matices gris	10YR3/2	Negativo
N-4	I	0-38	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	38-47	Arcilloso marrón oscuro/gris	10YR4/4	Negativo
N-5	I	0-53	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Pos.; frag. Vidrio transparente, frag. ladrillo, hierro
	II	53-63	Arcilloso marrón oscuro/gris	10YR4/4	Negativo
N-6	I	0-29	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Vidrio verde, metal, ladrillo
	II	29-40	Arcillo arenoso (tosca)amarillo	7.5YR4/4	Negativo
N-7	I	0-24	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Vidrio tranparente y ámbar, frag. ladrillo
	II	24-35	Arcilla amarilla (toscosa)	7.5YR4/4	Negativo
N-8	I	0-30	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Frag. ladrillo
	II	30-38	Arcilla marrón clara solida	10YR3/2	Negativo

N-9	I	0-35	Arcillo arenosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	35-46	Arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
N-10	I	0-10	Areno limosa marrón	10YR4/3	Negativo
	II	10-28	Arcillosa marrón claro	10YR3/2	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
O-1					No se realizó, área de acceso
O-2	I	0-30	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Frag. ladrillo
	II	30-42	Arcillo arenoso marrón oscuro compactado	10YR4/3	Negativo
O-3	I	0-30	Arcillo arenoso oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-61	Toscosa amarillo	7.5YR4/4	Negativo
O-4	I	0-34	Arcillo arenoso oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	34-	Toscosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
O-5	I	0-50	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	50-	Toscosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
O-6	I	0-35	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	35-42	Toscosa amarillo	7.5YR4/4	Negativo
O-7	I	0-35	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	35-40	Toscosa amarillo	7.5YR4/4	Negativo
O-8	I	0-31	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	31-46	Toscosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
O-9	I	0-32	Arcillo arenosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	32-50	Arcilloso gris	10YR3/2	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
P-1					No se realizó, área de acceso
P-2	I	0-29	Areno arcilloso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	29-40	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo

P-3	**I**	**0-30**	**Areno arcilloso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**30-48**	**Arcillo arenoso marrón**	**10YR4/4**	**Negativo**
P-4	**I**	**0-27**	**Areno arcilloso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**27-37**	**Arcillo arenoso marrón**	**10YR4/4**	**Negativo**
P-5	**I**	**0-48**	**Arcillo arenoso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**48-62**	**Arcillosa amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
P-6	**I**	**0-25**	**Arcillo arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**25-48**	**Arcillo arenoso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
P-7	**I**	**0-30**	**Arcillo arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**30-46**	**Arcillo arenosa marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
Q-1					**No se realizó, aérea de acceso.**
Q-2	**I**	**0-22**	**Arcillo arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**22-44**	**Arcillo arenosa marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**

B. SOLAR B

CORREDOR: A

El corredor A no se realizó porque ubica en el acceso a la vaquería en el lugar y es un área muy rellenada. La marcamos en el lugar y la utilizamos como nuestra línea base para marcar el resto de los corredores.

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1	I	0-23	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	23-37	Arcillosos gris, húmedo	10YR3/2	Negativo
	III	37-	Arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo
B-2	I	0-20	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-33	Arcillosos gris húmedo	10YR3/2	Negativo
	III	33-	Arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo
B-3	I	0-17	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	
	II	17-20	Arcillosos gris húmedo	10YR3/2	Negativo
B-4	I	0-15	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	15-29	Arcillosos gris	7.5YR4/4	Negativo
B-5	I	0-16	Arcillosos marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	16-22	Arcillosos amarillo/gris	7.5YR4/4	Negativo
B-6	I	0-24	Arcillosos marrón oscuro	10YR4/3	
	II	24-30	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
					Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
C-1	I	0-30	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-57	Arcilloso gris, húmedo	10YR3/2	Negativo
C-2	I	0-30	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-40	Arcilloso gris, húmedo	10YR3/2	Negativo
C-3	I	0-37	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	37-43	Arcilloso gris, húmedo	10YR3/2	Negativo

C-4	**I**	**0-27**	**Arcillo arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**27-38**	**Arcilloso gris, húmedo**	**10YR3/2**	**Negativo**
C-5	**I**	**0-34**	**Arcillo arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**34-47**	**Arcilloso gris, húmedo**	**10YR3/2**	**Negativo**
C-6	**I**	**0-64**	**Arenoso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**64-**	**Arcilloso amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
D-1	**I**	**0-80**	**Relleno arena clara**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**80**	**Areno arcillosos amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
D-2	**I**	**0-20**	**Limosa marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**20-40**	**Arenosa marrón oscura**	**10YR4/3**	**Negativo**
	III	**40-47**	**Areno arcillosa marrón clara**	**10YR3/2**	**Negativo**
	IV	**47-60**	**Arcillosa amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
D-3	**I**	**0-30**	**Limosa marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**30-40**	**Areno arcilloso amarilla (toscosa)**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
D-4	**I**	**0-25**	**Limosa marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**25-46**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
D-5	**I**	**0-27**	**Limosa marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**27-42**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
D-6	**I**	**0-30**	**Limosa marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**30-44**	**Arcillosa marrón/gris**	**10YR3/2**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
E-1	**I**	**0-32**	**Arenoso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**32-70**	**Arcilloso amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

	III	70-	Arcillo arenoso amarillo (toscosa)	7.5YR4/4	Negativo
E-2	I	0-32	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	32-50	Arcillosa amarillo	7.5YR4/4	Negativo
E-3	I	0-22	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	22-40	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	40-	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
E-4	I	0-32	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	32-52	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	52-60	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
F-1					No se realizó área de acceso a casas lleno de relleno
F-2	I	0-20	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-40	Areno arcillosos amarillo (toscosa)	7.5YR4/4	Negativo
F-3	I	0-38	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	38-48	Areno arcillosos amarillo (toscosa)	7.5YR4/4	Negativo
F-4	I	0-15	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	15-31	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	31-50	Areno arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo
	IV	50-	Arcillosos	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
G-1	I	0-7	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	7-21	Arcillo arenosa amarilla (toscosa)	7.5YR4/4	Negativo
G-2	I	0-14	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	14-29	Arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo

	III	29-33	Arcillo arenosa amarilla (toscosa)	7.5YR4/4	Negativo
G-3	I	0-26	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	26-40	Areno arcillosa marrón clara	10YR3/2	Negativo
	III	40-47	Arcillo arenosa amarilla (toscosa)	7.5YR4/4	Negativo
G-4	I	0-20	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-30	Areno arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	III	30-39	Arcillo arenosa amarilla (toscosa)	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
H-1					No se realizó, área privada de casas
H-2	I	0-10	Areno limosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	10-35	Areno arcillosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	35-55	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
H-3	I	0-12	Areno limosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	12-24	Areno arcillosa marrón	10YR3/2	Negativo
	III	24-37	Arcillosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	IV	37-42	Arcillosa amarilla/ ferrasea	7.5YR4/4	Negativo
	V	42-50	Arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
H-4	I	0-17	Areno limosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	17-31	Arcillo arenosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	III	31-45	Arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
H-5					No se realizó, área de quebrada

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
I-1	I	0-28	Areno arcillosa marrón	10YR4/3	Negativo
	II	28-36	Arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo

I-2	I	0-18	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	18-	Arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
I-3	I	0-34	Arcillo arenosa marrón	10YR3/2	Negativo
	II	34-42	Arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
I-4	I	0-19	Areno limosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	19-40	Arenosa marrón	10YR3/2	Negativo
	III	40-52	Arcillosa gris	10YR3/2	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
J-1	I	0-32	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	32-	Arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
J-2	I	0-15	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	15-30	Arcillosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	30-40	Arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
J-3	I	0-47	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	47-60	Arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
J-4	I	0-38	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	38-50	Arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
K-1	I	0-27	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	27-	Arcillo arenoso amarillo (toscosa)	7.5YR4/4	Negativo
K-2	I	0-23	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	23-33	Arenosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	33-42	Arcillo arenoso amarillo (toscosa)	7.5YR4/4	Negativo
K-3	I	0-35	Areno arcilloso marrón oscuro/gris	10YR4/3	Negativo
	II	35-49	Arcillo arenoso amarillo	7.5YR4/4	Negativo

			(toscosa)		
K-4	I	0-36	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	36-52	Arcillosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	52-	Arcillo arenoso amarillo (toscosa)	7.5YR4/4	Negativo
K-5	I	0-30	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-50	Arcillo arenoso amarillo (toscosa)	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
L-1	I	0-26	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	26-	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
L-2	I	0-11	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	11-23	Arcilloso marrón oscuro/ toscosa	10YR4/4	Negativo
	III	23-30	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
L-3	I	0-37	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	37-56	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
L-4	I	0-37	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	37-56	Arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo
L-5	I	0-28	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	28-37	Arcillosos amarillo	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
M-1	I	0-30	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-40	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
M-2	I	0-10	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	10-24	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	24-32	Arcillosos amarillo toscosa	7.5YR4/4	Negativo
M-3	I	0-30	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo

	II	30-34	Arcilloso marrón oscuro (ferrasea)	10YR4/3	Negativo
	III	34-42	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
M-4	I	0-31	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	31-50	Arcillosos marrón claro/gris	10YR3/2	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
N-1	I	0-27	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	27-40	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
N-2	I	0-17	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	17-30	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
N-3	I	0-37	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	37-45	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
N-4	I	0-14	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	14-29	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	29-44	Areno arcilloso marrón	10YR3/2	Negativo
	IV	44-55	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo

C. SOLAR C

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-27	Areno arcilloso	10YR4/3	Negativo
	II	27-40	Arcilla/ grava	10YR4/3	Negativo
	III	40-53	Arcilla	7.5YR4/4	Negativo
A-2	I	0-11	Areno arcilloso	10YR4/3	Negativo
	II	11-25	Arcilla	10YR4/1	Negativo
	III	25-44	Grava	7.5YR4/6	Negativo
A-3	I	0-15	Areno arcilloso	10YR4/1	Negativo

	II	15-32	Arcilla grava	10YR4/3	Negativo
	III	32-44	Grava/ arcilla	7.5YR4/6	Negativo
A-4	I	0-14	Areno arcilloso	10YR4/1	Negativo
	II	14-26	Arcilla	10YR3/3	Negativo
	III	26-36	Arcilla	10YR3/6	Negativo
	IV	36-42	Arcilla	10YR4/6	Negativo
A-5	I	0-24	Areno arcilloso	10YR3/2	Negativo
	II	24-36	Arcilla	10YR5/6	Negativo
	III	36-40	Arcilla/grava	10YR6/6	Negativo
A-6	I	0-14	Areno arcilloso	10YR4/3	Negativo
	II	14-35	Arcilla/beta	10YR4/3	Negativo
	III	35-49	Arcilla gris	10YR3/2	Negativo
	IV	49-	Freático	N/A	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1	I	0-40	Arcilla	10YR4/3	Negativo
	II	40-60	Arcilla grava	7.5YR4/6	Negativo
	III	60-71	Arcilla grava	10YR4/6	Negativo
B-2	I	0-20	Arcilla	10YR4/5	Negativo
	II	20-	Grava arcilla	7.5YR4/6	Negativo
B-3	I	0-23	Arenosa	10YR3/2	Negativo
	II	23-42	Areno arcillosa	10YR4/4	Negativo
	III	42-54	Grava arcilla	7.5YR4/6	Negativo
B-4	I	0-22	Arenosa	10YR4/3	Negativo
	II	22-55	Arcillo arenosa	10YR4/4	Negativo
B-5	I	0-17	Areno arcillosa	10YR4/3	Negativo
	II	17-30	Arcilla grava	N/A	Negativo
	III	30-50	Arcilla grava	10YR4/6	Negativo
B-6	I	0-30	Areno arcillosa	10YR4/2	Negativo

	II	30-40	Arcilla	10YR4/3	Negativo
	III	40-50	Arcilla	10YR4/3	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
C-1	I	0-20	Arenoso	10YR4/2	Negativo
	II	20-36	Arcilloso	10YR4/4	Negativo
	III	36-62	Arcilloso/grava	7.5YR4/2	Negativo
	IV	62-	Freático	7.5YR4/6	Negativo
C-2	I	0-10	Arcilloso	10YR4/3	Negativo
	II	10-20	Arcilloso/grava	7.5YR4/6	Negativo
	III	20-	Freático	N/A	Negativo
C-3	I	0-25	Arcillo arenoso	10YR4/3	Negativo
	II	25-42	Arcilloso	10YR4/2	Negativo
	III	42-51	Arcilla/grava	10YR4/6	Negativo
	IV	51-60	Grava	7.5YR4/6	Negativo
C-4	I	0-21	Areno arcilloso	10YR4/2	Negativo
	II	21-32	Arcilla/grava	10YR4/4	Negativo
	III	32-52	Grava	N/A	Negativo
C-5	I	0-23	Areno arcilloso	10YR4/2	Negativo
	II	23-30	Tosca/grava	7.5YR4/2	Fragmento de teja
	III	30-	Tosca	N/A	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
D-1	I	0-15	Arcillo arenoso	10YR4/2	Negativo
	II	15-35	Arcilloso/ grava	10YR4/2	Negativo
	III	35-55	Arcilla grava	7.5YR4relleno	Negativo
D-2	I	0-30	Arcillo	10YR4/1	Negativo
	II	30-47	Arcilla/ grava	10YR4/6	Negativo

D-3	**I**	**0-32**	**Arcillo arenoso**	**10YR4/4agua**	**Negativo**
	II	**32-50**	**Arcilla**	**10YR4/6**	**Negativo**
	III	**50-70**	**Arcillo arenoso**	**610G gris**	**Negativo**
D-4	**I**	**0-28**	**Arcillo arenoso**	**10YR4/2**	**Negativo**
	II	**28-50**		**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**50-60**	**Arcilla/grava**	**10YR4/4**	**Negativo**
D-5	**I**	**0-32**	**Arcillo arenoso**	**10YR4/4**	**Negativo**
	II	**32-46**	**Arcilloso**	**10YR4/3**	**Negativo**
	III	**46-55**	**Grava/arcilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
E-1	**I**	**0-24**	**Arena grava**	**N/A**	**Negativo**
	II	**24-80**	**Grava/beta**	**10YR4/6**	**Negativo**
	III	**80-**	**Freático**	**N/A**	**Negativo**
E-2	**I**	**0-24**	**Arena**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**24-45**	**Arcillo arenoso**	**10YR4/6**	**Negativo**
	III	**45-65**	**Arcilla veta gris**	**10YR3/2**	**Negativo**
E-3	**I**	**0-24**	**Arcillo arenoso**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**24-45**	**Grava/arcilla**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**45-65**	**Freático**	**N/A**	**Negativo**
E-4	**I**	**0-18**	**Arena**	**10YR4/4**	**Negativo**
	II	**18-30**	**Areno arcilloso**	**10YR4/3**	**Negativo**
	III	**30-37**	**Arcilla/grava**	**10YR4/6**	**Negativo**
E-5	**I**	**0-19**	**Areno arcilloso**	**10YR4/4**	**Negativo**
	II	**19-34**	**Arcilloso**	**10YR4/3**	**Negativo**
	III	**34-**	**Arcilla grava**	**7.5YR4/6**	**Negativo**

				COLOR	

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	MUNSELL	RESULTADO
F-1	I	0-24	Arcilla	10YR4/3	Negativo
	II	24-90	Arenoso/grava	10YR3/2	Negativo
	III	90-	Arcilla/tosca	7.5YR4/3	Negativo
F-2	I	0-26	Arcilla	7.5YR4/4	Negativo
	II	26-48	Areno arcilloso	10YR4/4	Negativo
	III	48-80	Grava arcilla	N/A	Negativo
	IV	80-	Grava gris	N/A	Negativo
F-3	I	0-37	Arcilla	10YR4/3	Negativo
	II	37-60	Arcilla	7.5YR4/6	Negativo
F-4	I	0-20	Arcilla	10YR4/2	Negativo
	II	20-52	Areno arcilloso	10YR4/4	Negativo
	III	52-61	Arcilloso gris	7.5YR4/4	Negativo
F-5	I	0-10	Areno limoso	10YR4/3	Negativo
	II	10-23	Arcilloso grava/tosca	10YR4/6	Negativo
	III	23-	Arcilla/tosca	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
G-1	I	0-20	Arcilla	10YR4/3	Negativo
	II	20-30	Arcillo arenoso, grava	7.5YR4/2	Negativo
	III	30	Grava rocosa	N/A	Negativo
G-2	I	0-26	Arcilloso	10YR4/2	Negativo
	II	26-48	Arcilloso	10YR4/4	Negativo
	III	48-62	Arcilloso	7.5YR4/4	Negativo
G-3	I	0-23	Arcilloso	10YR4/2	Negativo
	II	23-32	Arcilloso	10YR4/4	Negativo
	III	32-60	Arcilla grava	7.5YR4/2	Negativo
G-4	I	0-15	Limo arcilloso	10YR4/2	Negativo
	II	15-30	Areno arcilloso	10YR4/4	Negativo

	III	30-35	Arcilla grava	10YR4/6	Negativo
G-5	I	0-10	Arcillo arenoso	10YR4/2	Negativo
	II	10-50	Arenoso grava	10YR4/3	Negativo
	III	50-60	Areno arcillosa	7.5YR4/2	Negativo
	IV	60-70	Arcilla gris	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
H-1	I	0-27	Arcillosa	10YR4/3	Negativo
	II	27-47	Arcillosa grava	7.5YR4/6	Negativo
H-2	I	0-16	Arcillosa	10YR4/3	Negativo
	II	16-25	Arcillosa	10YR4/6	Negativo
H-3	I	0-30	Arcillosa	10YR4/3	Negativo
	II	30-	Freático	N/A	Negativo
H-4	I	0-20	Arcillosa	10YR4/3	Negativo
	II	20-39	Arcillosa	7.5YR4/4	Negativo
	III	39-45	Arcillosa gris	7.5YR4/4	Negativo
	IV	45-	Arcillosa gris húmedo	7.5YR4/3	Negativo
H-5	I	0-10	Arcilloso	10YR4/3	Negativo
	II	10-40	Arcilloso	7.5YR4/4	Negativo
	III	40-60	Arena pantanosa gris	N/A	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
I-1	I	0-5-	Arcillosos	10YR4/2	Negativo
	II	50-	Arcilloso/grava	10YR4/6	Negativo
I-2	I	0-20	Arcilloso	10YR4/4	Negativo
	II	20-32	Arcilloso gris	10YR4/3	Negativo
I-3	I	0-30	Arcilloso	10YR4/2	Negativo
	II	30-	Freático	N/A	Negativo

I-4	I	0-30	Limo arcilloso	10YR4/2	Negativo
	II	30-36	Arcilloso	10YR4/6	Negativo
I-5	I	0-30	Areno arcilloso	10YR3/2	Negativo
	II	30-50	arcilloso	7.5YR4/6	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
J-1	I	0-37	Arcilloso	10YR4/3	Negativo
	II	37-46	Arcilloso grava	7.5YR4/4	Negativo
J-2	I	0-24	Arcilloso	10YR4/3	Negativo
	II	24-34	Arcilloso	7.5YR4/6	Negativo
J-3	I	0-23	Arcilloso	10YR4/2	Negativo
	II	23-37	Arcilloso	7.5YR4/4	Negativo
J-4	I	0-29	Arcilloso	10YR3/2	Negativo
	II	29-36	Arcilloso/grava	10YR3/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
K-1	I	0-22	Arcilloso	10YR4/4	Negativo
	II	22-34	Arcilloso/grava	7.5YR4/4	Negativo
K-2	I	0-20	Arcilloso/grava	10YR4/2	Negativo
	II	20-34	Arcilloso/grava	10YR4/3	Negativo
K-3	I	0-12	Arenoso	10YR4/2	Negativo
	II	12-43	Arcilloso/grava	7.5YR4/6	Negativo
	III	43-	Arcilloso/freático	N/A	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
L-1	I	0-10	Limo arcilloso	10YR4/2	Negativo

	II	10-40	Areno arcilloso	10YR4/4	Negativo
	III	40-50	Arcilla /grava	7.5YR4/6	Negativo
L-2	I	0-35	Arcillosos	10YR4/2	Negativo
	II	35-	Arcilloso /grava	7.5YR4/6	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
M-1	I	0-10	Limo arcilloso	10YR4/3	Negativo
	II	10-31	Arcilloso/grava	7.5YR4/6	Negativo

D) SOLAR D

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-20	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-40	Arcilloso amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1	I	0-20	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-40	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-2	I	0-10	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	10-20	Arcilloso marrón /ferrasea	10YR4/3	Negativo
	III	20-30	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-3	I	0-44	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	44-54	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-4	I	0-20	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-35	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	35-42	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-5	I	0-40	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo

	II	40-60	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	60-70	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
C-1	I	0-20	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-29	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	III	29-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
C-2	I	0-8	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	8-16	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	16-30	Arcillo arenoso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
	IV	30-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
C-3	I	0-10	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	10-70	Areno limoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	70-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
C-4	I	0-35	Arcillo arenoso marrón claro		Negativo
	II	35-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
C-5	I	0-20	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	20-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
D-1	I	0-15	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	15-25	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
D-2	I	0-22	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	22-30	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
D-3	I	0-25	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	25-58	Arcilla marrón oscuro/gris/ferrasea	10YR4/3	Negativo
	III	58-68	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

D-4	**I**	**0-37**	**Areno arcilloso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**37-48**	**Arcilla marrón claro/ferrasea**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**48-50**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
D-5	**I**	**0-36**	**Arcillo arenoso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**36-58**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
E-1	**I**	**0-17**	**Limo arcilloso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**17-35**	**Arcilloso gris/ferrasea**		**Negativo**
	III	**35-52**	**Arcilloso amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
E-2	**I**	**0-20**	**Limo arenoso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**20-35**	**Arcillo arenoso marrón/ ferrasea**	**10YR4/3**	**Negativo**
	III	**35-48**	**Arcillosa amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
E-3	**I**	**0-30**	**Limo arcillosos marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**30-40**	**Arcillo arenoso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	III	**40-45**	**Arcilloso amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
E-4	**I**	**0-22**	**Limo arenosos marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**22-36**	**Arcilloso marrón/ferrasea**	**10YR4/3**	**Negativo**
	III	**36-43**	**Arcilloso amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
E-5	**I**	**0-35**	**Limo arcilloso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**35-50**	**Areno arcilloso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	III	**50-70**	**Arcillosa marrón clara**	**10YR3/2**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
F-1	**I**	**0-60**	**Arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**60-**	**Arcilla amarilla/caolín**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
F-2	**I**	**0-25**	**Arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**25-68**	**Arcillo arenoso marrón húmedo**		**Negativo**

	III	68-70	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
F-3	I	0-30	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-	Arcillosos amarillo/ferrasea		Negativo
F-4	I	0-30	Limo arcilloso marrón claro		Negativo
	II	30-70	Arcilloso marrón claro/ferrasea	10YR3/2	Negativo
	III	70-80	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
F-5	I	0-38	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	38-50	Arcilla/gris/caolín/ferrasea		Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
G-1	I	0-70	Arena marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	70-90	Arena gris	10YR4/3	Negativo
G-2	I	0-24	Areno arcilloso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	24-35	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
G-3	I	0-25	Arenoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	25-45	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	45-60	Arcilloso marrón	10YR3/2	Negativo
G-4	I	0-30	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-50	Arenoso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
	III	50-62	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
G-5	I	0-30	Arenoso gris	10YR3/2	Negativo
	II	30-60	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	III	60-65	agua	N/A	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
H-1	I	0-15	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	15-40	Arcillo arenoso marrón claro/ferrasea	10YR3/2	Negativo
	III	40-50	Arcilla amarilla/caolín	10YR3/3	Negativo

H-2	**I**	**0-20**	**Arcillo arenoso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**20-35**	**Arcillo arenoso marrón**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**35-45**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
H-3	**I**	**0-40**	**Arcillo arenoso marrón claro/ferrasea**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**40-50**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
	III	**50-80**	**Arcillo arenoso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
H-4	**I**	**0-25**	**Areno arcilloso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**25-100**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
H-5					**No se realizó ubica en medio de quebrada**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
I-1	**I**	**0-15**	**Areno limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**15-35**	**Arcillo arenoso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**35-60**	**Arcilla amarilla compacta**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
I-2	**I**	**0-60**	**Arcilla marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**60-**	**Arcillo arenosa amarilla/rojiza**	**10YR3/2**	**Negativo**
I-3	**I**	**0-10**	**Arcillo limosa marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**10-40**	**Areno arcillosa marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**40-**	**Arcillo arenosa amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
I-4	**I**	**0-25**	**Arcillo limosa marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**25-60**	**Areno arcillosa marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**60-**	**Arcilla marrón claro/caolín**	**10YR3/2**	**Negativo**
I-5	**I**	**0-15**	**Limosa marrón oscura**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**15-30**	**Arcillosa marrón oscura**	**10YR4/3**	**Negativo**
	III	**30-80**	**Arcillosa marrón oscura/gris**	**10YR4/3**	**Negativo**
	IV	**80-**	**Arcilla muy oscura/húmeda**	**10YR4/3**	**Negativo**

				COLOR	

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	MUNSELL	RESULTADO
J-1	I	0-26	Arenosa marrón oscura	10YR4/3	Negativo
	II	26-40	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
K-1	I	0-80	Arenosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	80-100	Arena amarilla	7.5YR4/4	Negativo

E. SOLAR E

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-40	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	40-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-2	I	0-40	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	40-49	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-3	I	0-25	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	25-30	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-4	I	0-20	arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	20-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1	I	0-30	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-	Arcillosos gris/marrón muy húmedo	10YR3/2	Negativo
B-2	I	0-20	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-38	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	38-49	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

B-3	**I**	**0-15**	**Areno arcilloso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**15-30**	**Arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	III	**30-40**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
B-4	**I**	**0-17**	**Areno arcilloso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**17-28**	**Arcillo arenosa marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**28-36**	**Arena muy suelta marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	IV	**36-**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
C-1	**I**	**0-20**	**Areno arcillosos marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**20-36**	**Arcillo arenoso amarillo/roca/ferrasea**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
	III	**36-46**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
C-2	**I**	**0-24**	**Arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**24-35**	**Areno arcilloso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**35-49**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
C-3	**I**	**0-35**	**Areno arcilloso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**35-48**	**Areno arcilloso amarillo/ferrasea**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
	III	**48-50**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
C-4	**I**	**0-11**	**Arena limosa oscura**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**11-40**	**Arcillo arenosa marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	III	**40-**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
D-1	**I**	**0-37**	**Arcillo arenoso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**37-60**	**Arenosa marrón/ferrasea**	**10YR4/3**	**Negativo**
	III	**60-90**	**Arcillosa marrón oscuro/ferrasea**	**10YR4/3**	**Negativo**
D-2	**I**	**0-14**	**Arenosa marrón oscura**	**10YR4/3**	**Negativo**

	II	14-30	Areno arcillosa marrón /ferrasea	10YR4/3	Negativo
	III	30-40	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
D-3	I	0-15	Areno arcillosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	15-48	Areno arcillosa marrón /ferrasea	10YR4/3	Negativo
	III	48-52	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
D-4	I	0-32	Areno limosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	32-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
E-1	I	0-37	Areno arcillosos marrón	10YR4/3	Negativo
	II	37-	Arcillo arenoso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
E-2	I	0-34	Arenoso marrón claro	10YR4/3	Negativo
	II	34-42	Arcilla amarilla/caolín	7.5YR4/4	Negativo
E-3	I	0-38	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	38-42	Arcilla amarilla/gris	7.5YR4/4	Negativo
E-4	I	0-10	Arcillo arenosa marrón	10YR4/3	Negativo
	II	10-40	Arcillo arenosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	III	40-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
F-1	I	0-37	Arcillo arenosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	37-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
F-2	I	0-34	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	34-42	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
F-3	I	0-38	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	38-46	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
F-4	I	0-10	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	10-40	Arena arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo

	III	40-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
G-1	I	0-30	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	30-46	Arenoso marrón		Negativo
	III	46-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
G-2	I	0-32	Arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	32-43	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	43-50	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
G-3	I	0-38	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	38-47	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
G-4	I	0-82	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	82-120	Limo arcilloso marrón/gris(sedimento)		Negativo
	III	120-140	Arena marrón/gris		Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
H-1	I	0-40	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	40-100	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
H-2	I	0-54	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	54-73	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	73-82	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

F) SOLAR F

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-32	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo

	II	32-50	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-2	I	0-42	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	42-60	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-3	I	0-25	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	25-32	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-4	I	0-30	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-58	Areno arcillosa marrón/gris	10YR3/2	Negativo
	III	58-	Tosca compactada		Negativo
A-5	I	0-9	Arenosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	9-30	Arcillo arenosa marrón	10YR4/3	Negativo
	III	30-38	Arcillo arenosa marrón/ferrasea	10YR4/3	Negativo
	IV	38-48	Arcilla marrón/rojiza	10YR3/3	Negativo
	V	48-	Arcilla gris	10YR3/2	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1	I	0-32	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	32-40	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-2	I	0-32	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	32-48	Arenoso amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	III	48-55	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-3	I	0-24	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	24-36	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-4	I	0-32	Sedimento marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	32-51	Arcilla arenosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	III	51-	Arcilla verdosa/gris	10YR4/3	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
C-1	I	0-27	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo

	II	27-47	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
C-2	I	0-32	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	32-45	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
C-3	I	0-32	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	32-40	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
C-4	I	0-35	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	35-44	Arcilla arenosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	III	44	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
D-1	I	0-30	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-50	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	50-120	Areno arcilloso anaranjado	10YR4/4	Negativo
	IV	120	Agua	N/A	Negativo
D-2	I	0-38	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	38-70	Arenoso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
	III	70-88	Arena crema/agua	N/A	Negativo
D-3	I	0-26	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	26-40	Arenosa marrón	10YR4/3	Negativo
	III	40-49	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
D-4	I	0-37	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	37-73	Arcilla arenosa marrón clara	10YR3/2	Negativo
	III	73-	Arcilla grisácea		Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
E-1	I	0-17	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	17-30	Arenoso claro/ferrasea	10YR3/2	Negativo
	III	30-38	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

E-2	**I**	**0-32**	**Arcilloso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**32-**	**Arcillosa/gris**	**10YR4/3**	**Negativo**
E-3	**I**	**0-21**	**Areno arcilloso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**21-30**	**Arcilloso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**30-40**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
E-4	**I**	**0-43**	**Arcillo arenoso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**43-**	**Arcilla amarilla(plástica lómica)**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
F-1	**I**	**0-23**	**Arcillo arenosa marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**23-**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
F-2	**I**	**0-42**	**Arcilla arenosa marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**42-52**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
F-3	**I**	**0-37**	**Areno arcillosa marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**37-66**	**Arenosa marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**66-72**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
F-4	**I**	**0-12**	**Arcillo limosa marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**12-46**	**Arenosa marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**46-**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
G-1	**I**	**0-39**	**Areno arcilloso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**39-**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
G-2	**I**	**0-35**	**Arcillosos marrón oscuro/gris**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**35-42**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
G-3	**I**	**0-33**	**Arcilloso marrón oscuro/húmedo**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**33-58**	**Arcilloso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**58-72**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

G-4	I	0-32	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	32-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
H-1	I	0-20	Areno arcilloso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	20-34	Areno arcilloso marrón/ferrasea	10YR4/3	Negativo
	III	34-43	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

G) SOLAR G

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-23	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	23-30	Arcilloso amarillo, toscoso	7.5YR4/4	Negativo
A-2	I	0-14	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	14-32	Areno arcilloso gris/blanco		Negativo
	III	32-41	Arcillosos marrón/rojizo		Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1	I	0-30	Arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-42	Arcilloso amarillo/toscoso	7.5YR4/4	Negativo
B-2	I	0-10	Areno arcilloso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	10-28	Arcillo arenoso marrón/gris	10YR4/3	Negativo
	III	28-38	Arcilloso rojizo/gris		Negativo
B-3	I	0-19	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	19-42	Arcillo arenoso marrón/gris	10YR4/3	Negativo
	III	42-60	Arcilloso rojizo/gris		Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
C-1	I	0-50	Areno arcillosa marrón	10YR4/3	Negativo
	II	50-70	Arcilla rojiza/gris		Negativo
C-2	I	0-20	Areno arcillosa marrón	10YR4/3	Negativo
	II	20-36	Arcillo arenosa marrón	10YR4/3	Negativo
	III	36-45	Arcillosa rojiza/gris		Negativo
C-3	I	0-9	Arcillo arenosa marrón	10YR4/3	Negativo
	II	9-35	Arcilloso rojizo/gris		Negativo
C-4	I	0-26	Arcillo arenosa marrón	10YR4/3	Negativo
	II	26-35	Arcilloso rojizo/gris		Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
D-1	I	0-39	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	39-54	Arcilloso rojizo /gris		Negativo
D-2	I	0-42	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	42-60	Arcilloso rojizo /gris		Negativo
D-3	I	0-25	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	25-49	Arcilloso rojizo /gris	10YR4/4	Negativo
D-4	I	0-23	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	23-41	Arcillo arenoso marrón	10YR4/3	Negativo
	III	41-54	Arcilloso rojizo /gris	10YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
E-1	I	0-23	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	23-40	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
E-2	I	0-49	Arcillo limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	49-	Agua	N/A	Negativo

E-3	**I**	**0-10**	**Arcillo limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**10-100**	**Arcilloso amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
E-4	**I**	**0-30**	**Areno arcilloso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**30-52**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
F-1	**I**	**0-10**	**Limo arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**10-30**	**Arcillo arenoso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	III	**30-72**	**Arcilloso marrón oscuro/ferrasea**	**10YR4/3**	**Negativo**
F-2	**I**	**0-18**	**Areno arcilloso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**18-40**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
F-3	**I**	**0-37**	**Areno arcilloso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**37-60**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
F-4	**I**	**0-23**	**Limo arcilloso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**23-75**	**Areno arcilloso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	III	**75-90**	**Arcilloso amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
G-1	**I**	**0-50**	**Areno arcillosa marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**50-80**	**Arcilloso arenoso marrón/ferrasea**	**10YR4/3**	**Negativo**
G-2	**I**	**0-46**	**Areno arcilloso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**46-82**	**Arcilloso marrón/ferrasea**	**10YR4/3**	**Negativo**
G-3					**No se realizó ubica en medio de quebrada ancha**
G-4	**I**	**0-20**	**Arcillo limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**20-80**	**Arcillosa marrón clara**	**10YR3/2**	**Negativo**

				COLOR	

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	MUNSELL	RESULTADO
H-1	I	0-20	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-55	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	55-72	Arcillo arenoso amarillo/gris		Negativo
H-2	I	0-34	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	34-60	Arcillo arenoso amarillo/gris	10YR3/3	Negativo
H-3	I	0-47	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	47-60	Arcillosa amarillo	7.5YR4/4	Negativo
H-4	I	0-20	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-50	Arena marrón/rojiza		Negativo
	III	50-65	Arena amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	IV	65-80	Areno arcilloso amarillo/gris	10YR3/3	Negativo
H-5	I	0-20	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-50	Arcillosa marrón compacta	10YR4/3	Negativo
	III	50-60	Arcilla amarilla/gris	10YR3/3	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
I-1	I	0-50	Arcillo limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	50-69	Arcillo arenoso amarillo/gris	10YR3/3	Negativo
I-2	I	0-49	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	49-70	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
J-1	I	0-32	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	32-59	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

H) SOLAR H

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-27	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	27-50	Arcilloso gris/marrón	10YR3/3	Negativo
A-2	I	0-25	Arcillo limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	25-60	Arcilloso gris/marrón	10YR3/3	Negativo
A-3	I	0-18	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	18-30	Arcilloso gris/marrón	10YR3/3	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1	I	0-25	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	25-37	Areno limoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	37-41	Arcilla marrón/gris	10YR3/3	Negativo
B-2	I	0-26	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	26-45	Arcilloso marrón/gris	10YR3/3	Negativo
B-3	I	0-19	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	19-41	Arcilloso marrón/gris		Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
C-1	I	0-9	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	9-20	Arenoso rojizo/marrón		Negativo
	III	20-34	Limo arenoso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
	IV	34-43	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
C-2	I	0-26	Areno limoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	26-42	Arcilloso marrón gris	10YR3/3	Negativo
C-3	I	0-21	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	21-43	Arcilla marrón/gris		Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
D-1	I	0-20	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-47	Arcillo arenoso rojizo		Negativo
D-2	I	0-55	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	55-60	Arcilloso marrón/gris	10YR3/3	Negativo
D-3	I	0-7	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	7-80	Arenoso rojizo		Negativo
	III	80-	Arcilloso rojizo/gris	10YR3/3	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
E-1	I	0-15	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	15-35	Arcilloso rojizo/amarillo		Negativo
E-2	I	0-8	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	8-29	Arcilloso rojizo/amarillo		Negativo
E-3	I	0-40	Areno limoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	40-50	Arcillo arenoso rojizo/marrón/gris	10YR3/3	Negativo
E-4	I	0-20	Areno limoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	20-55	Arcillo arenoso rojizo/marrón/gris	10YR3/3	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
F-1	I	0-26	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	26-77	Arcillo arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	77-110	Arenoso rojizo		Negativo
	IV	110-130	Arcilloso rojizo/gris	10YR3/3	Negativo
F-2	I	0-10	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	10-28	Areno arcilloso rojizo		Negativo

F-3	**I**	**0-20**	**Areno limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**20-40**	**Arcilla marrón/gris**		**Negativo**
F-4	**I**	**0-12**	**Areno arcilloso amarillo/gris**		**Negativo**
	II	**12-50**	**Arcillo arenoso amarillo/gris**		**Negativo**
	III	**50-62**	**Arcilloso amarillo/gris**		**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
G-1	**I**	**0-23**	**Areno limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**23-40**	**Areno limoso amarillo/ferrasea**		**Negativo**
	III	**40-54**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
G-2	**I**	**0-24**	**Areno arcilloso marrón/rojizo**		**Negativo**
	II	**24-**	**Arcilla rojiza**		**Negativo**
G-3	**I**	**0-5**	**Areno limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**5-50**	**Arcilla marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	III	**50-60**	**Arcilla amarilla/ferrasea**		**Negativo**
G-4	**I**	**0-40**	**Arcillo arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**40-62**	**Arcillo arenoso amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
H-1	**I**	**0-30**	**Areno arcilloso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**30-60**	**Arenoso amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
	III	**60-70**	**Arcillo arenoso amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
H-2	**I**	**0-45**	**Arcillo arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**45-60**	**Arcilloso rojizo**		**Negativo**
H-3	**I**	**0-50**	**Areno limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**50-65**	**Areno arcilloso amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
H-4	**I**	**0-20**	**Areno limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**20-45**	**Arenoso rojizo/ferrasea**		**Negativo**

	III	45-	Arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
I-1	I	0-23	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	23-51	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
I-2					No se realizó ubica en precipitación hacia el río
I-3	I	0-40	Arcillo arenoso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	40-60	Arena marrón	10YR3/2	Negativo
	III	60-70	Arcilla amarilla/ferrasea	7.5YR4/4	Negativo
I-4	I	0-22	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	22-46	Areno arcilloso amarillo muy solido	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
J-1	I	0-25	Areno limoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	25-39	Arenoso marrón	10YR4/3	Negativo
	III	39-52	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

I) SOLAR I

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-48	Limo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	48-69	Arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
A-2	I	0-50	Arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	50-86	Areno arcilloso rojizo/mojado		Negativo
A-3	I	0-15	Areno arcilloso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	15-22	Arcillo arenoso marrón	10YR4/3	Negativo

A-4	**I**	**0-24**	**Areno arcilloso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**24-43**	**Arcillo arenoso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
A-5	**I**	**0-10**	**Areno arcilloso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**10-24**	**Arcilloso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
A-6	**I**	**0-18**	**Areno arcilloso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**18-24**	**Arcilloso marrón claro /gris**		**Negativo**
A-7	**I**	**0-14**	**Areno arcilloso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**14-26**	**Arcilloso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
A-8	**I**	**0-38**	**Areno arcilloso marrón**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**38-49**	**Areno arcilloso rojizo**		**Negativo**
	III	**49-66**	**Arcilloso rojiza**		**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
B-1	**I**	**0-40**	**Areno limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**40-50**	**Arcilloso rojizo**		**Negativo**
B-2	**I**	**0-9**	**Areno limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**9-40**	**Areno arcilloso amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
	III	**40-80**	**Areno arcilloso amarillo/rojizo**		**Negativo**
B-3	**I**	**0-20**	**Areno limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**20-50**	**Areno arcilloso amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
	III	**50-60**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
B-4	**I**	**0-39**	**Areno limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**39-57**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
B-5	**I**	**0-40**	**Areno limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**40-50**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
B-6	**I**	**0-23**	**Areno limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**23-70**	**Areno arcillosa amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
	III	**70-75**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
B-7	**I**	**0-30**	**Areno limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**

	II	30-70	Areno arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	III	70-83	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-8	I	0-50	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	50-60	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

J) SOLAR J

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-20	Areno limoso marrón claro		Negativo
	II	20-60	Arenosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	60-80	Arcillo arenosa marrón/gris		Negativo
	IV	80-120	Arcillosa marrón/gris		Negativo
A-2	I	0-11	Limo arcillosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	11-32	Arcillo arenosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	32-44	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-3	I	0-34	Limo arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	34-50	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-4	I	0-7	Limo arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	7-40	Arcillo arenosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	40-56	Arcilla amarilla/ferrasea	7.5YR4/4	Negativo
A-5	I	0-12	Areno limosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	12-45	Areno arcillosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	45-56	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-6	I	0-30	Arcillo arenosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	30-43	Arcillo arenosa amarilla/ferrasea	7.5YR4/4	Negativo
	III	43-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-7	I	0-20	Arcillo arenosa marrón	10YR4/3	Negativo
	II	20-70	Areno arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	III	70-80	Arcilla amarilla/ferrasea	7.5YR4/4	Negativo

K) SOLAR K

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-34	Arena marrón clara	10YR3/2	Negativo
	II	34-90	Areno arcillosa marrón clara	10YR3/2	Negativo
	III	90-	Arcilla marrón clara	10YR3/2	Negativo
A-2	I	0-17	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	17-32	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-3	I	0-45	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	45-57	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-4	I	0-32	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	32-46	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-5	I	0-40	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	40-50	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	III	50-60	Arcilla amarilla/ferrasea	7.5YR4/4	Negativo
A-6	I	0-60	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	60-80	Limo arenosa amarilla		Negativo
	III	80-	Areno arcillosa marrón	10YR4/3	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1	I	0-35	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	35-80	Arcillo arenoso marrón	10YR4/3	Negativo
	III	80-85	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-2	I	0-46	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	46-76	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-3	I	0-33	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	33-110	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

B-4	I	0-50	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	50-70	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-5	I	0-38	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	38-60	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-6	I	0-15	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	15-57	Areno arcilloso marrón	10YR4/3	Negativo
	III	57-69	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
C-1	I	0-20	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-36	Arcilloso marrón/gris		Negativo

L) SOLAR L

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-14	Arena toscosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	14-20	Arcillo limosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	III	20-44	Arcillosa marrón/ferrasea	10YR4/3	Negativo
	IV	44-54	Arcilla amarilla/ferrasea	7.5YR4/4	Negativo
A-2	I	0-23	Arcillo arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	23-63	Arcillosa amarilla/ferrasea	7.5YR4/4	Negativo
A-3	I	0-15	Arcillo arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	15-50	Arcillosa marrón/ferrasea	10YR4/3	Negativo
	III	50-60	Arcilla amarilla/ferrasea	7.5YR4/4	Negativo
A-4	I	0-30	Arcillo arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-63	Arcillosa marrón/ferrasea	10YR4/3	Negativo
	III	63-70	Arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-5	I	0-27	Relleno toscoso		Negativo

	II	27-72	Arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	III	72-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1					No se realizó área de quebrada
B-2	I	0-8	Limo arcillosa marrón oscura	10YR4/3	
	II	8-20	Arcillosa marrón claro	10YR3/2	
	III	20-53	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	
B-3	I	0-13	Limo arcillosa marrón oscura	10YR4/3	
	II	13-36	Arcillosa marrón claro	10YR3/2	
	III	36-50	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	
B-4					No se realizó, área de quebrada

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
C-1	I	0-17	Limo arcillosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	17-70	Arcilla marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	70-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
C-2	I	0-12	Limo arcillosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	12-62	Arcilla marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	62-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
C-3	I	0-19	Limo arcillosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	19-48	Arcillosa marrón oscura/ferrasea	10YR4/3	Negativo
	III	48-60	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
C-4	I	0-30	Limo arcillosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

				COLOR	

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	MUNSELL	RESULTADO
D-1					No se realizo, área de quebrada y raspada con maquinaria mas de 50cm
D-2	I	0-53	Limo arcillosa marrón oscura	10YR4/3	Negativo
	II	53-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
D-3	I	0-41	Arcillosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	41-56	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
D-4	I	0-42	Limo arcillosa marrón oscura	10YR4/3	Negativo
	II	42-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

M) SOLAR M

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-35	Arena marrón	10YR3/2	Negativo
	II	35-68	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-2	I	0-15	Arena marrón	10YR3/2	Negativo
	II	15-53	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	III	53-	Roca	N/A	Negativo
A-3	I	0-35	Arena marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	35-68	Arcillo arenosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	III	68-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-4	I	0-40	Arcilla marrón oscura toscosa	10YR4/3	Negativo
	II	40-	Roca	N/A	Negativo
A-5	I	0-33	Arcilla arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	33-	roca	N/A	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1	I	0-30	Arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo

	II	30-60	Arcillo arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	III	60-76	Arcilla marrón oscuro/húmedo	10YR4/3	Negativo
B-2	I	0-25	Arcillosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	25-38	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-3	I	0-26	Areno arcillosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	26-60	Arcilla marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	III	60-70	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-4	I	0-28	Arcillo arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	28-47	Arcilla marrón oscuro toscosa	10YR4/3	Negativo
	III	47-68	arcilla marrón toscosa bien compacta	10YR4/3	Negativo
B-5	I	0-30	Arcillo limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-46	Arcillo arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	III	46-55	Arcilla marrón oscuro	10YR4/3	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
C-1	I	0-32	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	32-43	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
C-2	I	0-20	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-38	Arcillo arenosa amarilla/ferrasea	7.5YR4/4	Negativo
	III	38-50	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
C-3	I	0-28	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	28-47	Arcillosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	III	47-72	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
C-4	I	0-40	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	40-54	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
C-5	I	0-27	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	27-44	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
C-6	I	0-40	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo

	II	40-51	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
D-1	I	0-90	Arena marrón	10YR4/3	Negativo
	II	90-100	Areno arcilloso marrón	10YR4/3	Negativo
	III	100-	Arena marrón claro	10YR3/2	Negativo

N) SOLAR N

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-14	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	14-63	Areno arcillosa marrón	10YR4/3	Negativo
	III	63-73	Arenosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
A-2	I	0-39	Arcillo arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	39-48	Arcilla marro claro	10YR3/2	Negativo
A-3	I	0-12	Arcillosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	12-50	Arcilla marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	50-	Arcilla amarilla/ferrasea	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1	I	0-35	Arcillo arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	35-80	Arena marrón clara	10YR3/2	Negativo
B-2	I	0-23	Arcillo arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	23-60	Arcilla marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
B-3	I	0-10	Arcillo arenosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	10-61	Arcillo arenoso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
	III	61-72	Arcilla amarilla/ferrasea	7.5YR4/4	Negativo

O) SOLAR O

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-33	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	33-48	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-2	I	0-46	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	46	Agua	N/A	Negativo
A-3	I	0-8	Arcillo limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	8-35	Arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	III	35-43	Arcilloso marrón con piedra	10YR4/3	Negativo
	IV	43-55	Arcilla marrón claro	10YR3/2	Negativo
	V	55-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1	I	0-23	Arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	23-34	Arcilloso marrón oscuro/ferrasea	10YR4/3	Negativo
	III	34-48	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
B-2	I	0-38	Arcilloso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
	II	38-42	Arcilla marrón claro	10YR3/2	Negativo
B-3	I	0-8	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	8-42	Arcillosa marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	III	42-52	Arcillosa amarilla/ferrasea	7.5YR4/4	Negativo
B-4	I	0-35	Arcilla marrón clara	10YR3/2	Negativo
	II	35-45	Arcillo arenosa marrón clara	10YR3/2	Negativo
	III	45-	Arcilla amarilla/ferrasea	7.5YR4/4	Negativo

P) SOLAR P

Corredor A no se hizo pues queda muy cerca de acceso a vaquería y es de piedra de relleno.

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1	I	0-52	Arena marrón clara	10YR3/2	Negativo
	II	52-	Arcilla marrón/gris		Negativo
B-2	I	0-24	Arena marrón clara	10YR3/2	Negativo
	II	24-53	Arcillo arenosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	II	53-	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-3	I	0-40	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	40-52	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-4	I	0-20	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-40	Arcillo arenoso amarillo	7.5YR4/4	Negativo
	III	40-56	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-5	I	0-35	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	35-42	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
C-1	I	0-25	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	25-60	Relleno toscoso	N/A	Negativo
C-2	I	0-33	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	33-	Agua	N/A	Negativo
C-3	I	0-23	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	23-42	Arcilla marrón claro/ferrasea	10YR3/2	Negativo
	III	42-56	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

Q) SOLAR Q

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO

A-1	**I**	**0-30**	**Limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**30-43**	**Arcilloso amarillo**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
B-1					**No se realizó área de camino con relleno de piedra y tosca**
B-2	**I**	**0-22**	**Limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**22-40**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
C-1					**No se realizó área de camino con relleno de piedra y tosca**
C-2	**I**	**0-36**	**Limo arcilloso gris oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**36-**	**Arcilla gris**	**10YR4/4**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
D-1					**No se realizó área de camino con relleno de piedra y tosca**
D-2	**I**	**0-32**	**Arcillo limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**32-41**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**negativo**
D-3					**No se realizó, ubica en rio**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
E-1					**No se realizó área de camino con relleno de piedra y tosca**
E-2	**I**	**0-29**	**Limo arcilloso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**29-37**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
E-3	**I**	**0-20**	**Limo arcilloso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**

	II	20-36	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
E-4					No se realizó ubica en rio

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
F-1					No se realizó área de camino con relleno de piedra y tosca
F-2	I	0-26	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	26-41	Arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	III	41-	agua	N/A	Negativo
F-3	I	0-25	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	25-40	Arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	III	40	Agua	N/A	Negativo
F-4	I	0-32	Arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	32-	Agua	N/A	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
G-1					No se realizó área de camino con relleno de piedra y tosca
G-2	I	0-11	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	11-22	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	III	22	Agua		Negativo
G-3	I	0-23	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	23-40	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
H-1					No se realizó área de camino con relleno de piedra y tosca
H-2	I	0-25	Areno arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	25-35	Arcillo arenoso marrón	10YR4/3	Negativo

R) SOLAR R

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-16	Relleno tosca		Negativo
	II	16-36	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-2	I	0-58	Relleno arcilloso amarillo con piedra y tosca	N/A	Negativo
A-3	I	0-18	Relleno toscoso		Negativo
	II	18-42	Arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	42-55	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-4	I	0-36	Relleno toscoso	N/A	Negativo
	II	36-44	Arcillosa amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	III	44-	Agua	N/A	Negativo
A-5	I	0-54	Relleno toscoso con piedra	N/A	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1	I	0-22	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	22-44	Arcilla marrón/gris	10YR4/4	Negativo
B-2	I	0-15	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	15-32	Arcilla marrón/gris	10YR4/4	Negativo
B-3	I	0-6	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	6-22	Arcilla marrón/gris húmeda	10YR4/4	Negativo
B-4	I	0-20	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-30	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-5	I	0-47	Relleno toscoso	N/A	Negativo
	II	47-	Arcilla amarilla toscosa	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
C-1	I	0-14	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	14-22	Arcilla gris	10YR4/4	Negativo
	III	22	Agua	N/A	Negativo
C-2	I	0-20	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-36	Arcilla gris	10YR4/4	Negativo
	III	36-	Agua	N/A	Negativo
C-3	I	0-33	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	33-	Agua		Negativo
C-4	I	0-30	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-	Agua	N/A	Negativo
C-5	I	0-34	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	34-	Agua	N/A	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
D-1					No se realizó ganado muy cerca
D-2	I	0-20	Arcilla gris	10YR4/3	Negativo
	II	20-	Agua	N/A	Negativo
D-3	I	0-28	Arcilla gris	10YR4/4	Negativo
	II	28-	Agua	N/A	Negativo
D-4	I	0-25	Arcilla gris	10YR4/4	Negativo
	II	25-	Agua	N/A	Negativo
D-5	I	0-25	Tosca arenosa marrón	10YR4/3	negativo
	II	25-35	Piedra natural	N/A	Negativo

CORREDORES: E, F

Estos dos corredores no se realizaron porque al momento, animales vacunos, ocuparon el área y no se iba a exponer al personal.

S) SOLAR S

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-38	Limosa, toscosa marrón	10YR4/3	Negativo
	II	38	roca	N/A	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1	I	0-28	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	28-33	Arcilla marrón/gris	10YR4/4	Negativo
B-2	I	0-17	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	17-27	Arcillosa marrón/gris	10YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
C-1	I	0-29	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	29-	Agua	N/A	Negativo
C-2	I	0-16	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	16-29	Arcilla marrón/gris	10YR4/4	Negativo
	III	29-	Agua	N/A	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
D-1	I	0-43	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	43-53	Arcilla marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	III	53-	Agua	N/A	Negativo
D-2	I	0-25	Arcillo limoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	25-	Agua	N/A	Negativo

				COLOR	

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	MUNSELL	RESULTADO
E-1	I	0-33	Arcilloso marrón	10YR4/3	Negativo
	II	33-	Agua	N/A	Negativo
E-2					No se realizó, ubica en área pantanosa muy mojada

T) SOLAR T

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-41	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	41-	Piedra natural, falda de montaña	N/A	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1	I	0-17	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	17	Agua	N/A	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
C-1	I	0-27	Limosa marrón oscuro con piedra	10YR4/3	Negativo
	II	27-46	Arcillosa marrón oscuro con piedra	10YR4/3	Negativo
C-2	I	0-24	Limosa marrón oscuro con piedra	10YR4/3	Negativo
	II	24-37	Arcilla gris/húmeda	10YR4/4	Negativo
C-3	I	0-22	Limosa marrón oscuro con piedra	10YR4/3	Negativo
	II	22-35	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
D-1	I	0-30	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	30-	Agua	N/A	Negativo
D-2	I	0-32	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	32-40	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
D-3	I	0-23	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	23-32	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
	III	32-	Agua	N/A	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
E-1	I	0-29	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	29-40	Arcilla gris	10YR4/4	Negativo
E-2	I	0-23	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	23-	agua	N/A	Negativo
E-3	I	0-26	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	26-	agua	N/A	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
F-1	I	0-25	Relleno toscoso natural de la montaña	N/A	Negativo
	II	25-	Agua	N/A	Negativo
F-2	I	0-21	Arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	21-34	Arcilla gris	10YR4/4	Negativo
	III	34-	Agua	N/A	Negativo

U) SOLAR U

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
A-1	I	0-40	Limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	40-55	Arcilla marrón/gris	10YR4/4	Negativo
A-2	I	0-19	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	19-30	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
A-3	I	0-17	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	17-26	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
B-1	I	0-20	Arcillo arenoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-	Roca natural de la falda de la montaña	N/A	Negativo
B-2	I	0-21	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	21-36	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
B-3	I	0-22	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	22-29	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
C-1	I	0-35	Terreno toscos, pedregal natural de la montaña	N/A	Negativo
C-2	I	0-19	Areno arcilloso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	II	19-26	Arcilla amarilla	7.5YR4/4	Negativo
C-3	I	0-30	Arcilloso marrón oscuro/húmedo	10YR4/3	Negativo
	II	30-	agua	N/A	Negativo

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO

D-1	**I**	**0-19**	**Arcilloso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**19-29**	**Arcilla marrón oscuro/gris**	**10YR4/4**	**Negativo**
D-2	**I**	**0-16**	**Areno arcilloso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**16-24**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
D-3	**I**	**0-14**	**Arcillo arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**14-22**	**Arcilla marrón oscuro/gris**	**10YR4/4**	**Negativo**

CATA	**CAPA**	**NIVEL**	**TEXTURA**	**COLOR MUNSELL**	**RESULTADO**
E-1	**I**	**0-15**	**Arcillo arenoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**15-26**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**
E-2	**I**	**0-24**	**Areno arcilloso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**24**	**Agua**	**N/A**	**Negativo**
E-3	**I**	**0-10**	**Arcillo arenoso marrón claro**	**10YR3/2**	**Negativo**
	II	**10-19**	**Arcilla amarilla**	**7.5YR4/4**	**Negativo**

B. Catálogo de Sondeos en Montañas

MONTAÑA #1

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
#1	I	0-18	Limo arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	18-42	Arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	III	42-50	Arenisca gris	N/A	Negativo
	IV	50	Roca natural	N/A	Negativo
#2	I	0-25	Arcilloso marrón oscuro con piedra	10YR4/3	Negativo
	II	25-30	Arcilla marrón clara con piedra	10YR3/2	Negativo

MONTAŇA #2: Tope #1

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
#1	I	0-25	Arcillo areno marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	25-42	Arenoso marrón claro con abundante piedra natural del terreno	10YR3/2	Negativo
	III	42-	Rocas natural del sitio	N/A	Negativo

MONTAŇA #2: Tope #2

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
#1	I	0-22	Arenoso toscoso gris	N/A	Negativo
	II	22	Roca natural	N/A	Negativo
#2	I	0-19	Arcilla marrón oscura con materia orgánica	10YR4/3	Negativo
	II	19-	Roca natural	N/A	Negativo

MONTAŇA #2: Tope #3

				COLOR	

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	MUNSELL	RESULTADO
#1	I	0-20	Arcilloso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	20-	Roca natural	N/A	Negativo

MONTAÑA #2: Tope #4

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
#1	I	0-22	Arcilloso marrón oscuro con rocas	10YR4/3	Negativo
	II	22	Roca natural	N/A	negativo

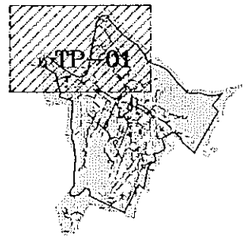
MONTAÑA #3

CATA	CAPA	NIVEL	TEXTURA	COLOR MUNSELL	RESULTADO
#1	I	0-8	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	8-20	Arenoso toscoso	10YR3/2	Negativo
	III	20-	Roca natural	N/A	Negativo
#2	I	0-10	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	10-	Roca natural	N/A	Negativo
#3	I	0-9	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	9-16	Tosca	N/A	Negativo
	III	16-	Roca natural	N/A	Negativo
#4	I	0-8	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	8-25	Toscoso arenoso marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	25-	Roca natural	N/A	Negativo
#5	I	0-8	Areno limoso marrón oscuro	10YR4/3	Negativo
	II	8-29	Toscosa arenosa marrón claro	10YR3/2	Negativo
	III	29-57	Toscosa marrón claro	10YR3/2	Negativo

	IV	**57-**	**Roca natural**	**N/A**	**Negativo**
#6	**I**	**0-10**	**Areno limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**10-22**	**Toscoso**	**N/A**	**Negativo**
	III	**22-**	**Roca natural**	**N/A**	**Negativo**
#7	**I**	**0-8**	**Areno limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**8-**	**Roca natural**	**N/A**	**Negativo**
#8	**I**	**0-14**	**Areno limoso marrón oscuro**	**10YR4/3**	**Negativo**
	II	**14-35**	**Arcillo arenoso anaranjado**	**10YR4/4**	**Negativo**
	III	**35-42**	**Arcillo arenoso anaranjado/gris**	**10YR3/2**	**Negativo**

Apéndice G – Plano Topográfico

DRAFT



KEY PLAN
NOT TO SCALE

N

GRAPHIC SCALE
1:2000

UPLAND

LEGEND:

- PROPERTY LIMIT
- DIRT ROAD
- STRUCTURE
- WATERING PLACE
- BARBED WIRE FENCE

NOTES:

1. PHOTOGRAMETRY AS PROVIDED BY CARIBBEAN AERIAL SURVEY.
2. ALL ELEVATION ARE EXPRESSED IN FEET UNLESS OTHERWISE NOTED.

CMA ARCHITECTS & ENGINEERS LLP
1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968-2611
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0669
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-ajpr.com

© 2012 CMA A&E LLP

NRG SOLAR JUNCOS LLC

SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS–LAS PIEDRAS PUERTO RICO

DATE	REVISIONS	BY	DATE	REVISIONS	BY

Job No.	12102
SCALE	1:2,000
DATE	12/26/12
DRAWN BY	MCR
CHECKED BY	JAS

TOPOGRAPHIC PLAN

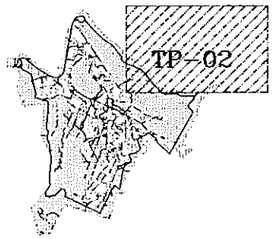
TITLE

TP–01

REVISION No. 0

DATE: 12/27/2012 SEQUENCE: 14 USER: RH FILE: CIVIL\TP-01.DWG

DRAFT



KEY PLAN
NOT TO SCALE

N

GRAPHIC SCALE

50 0 50 100 200

1:2000

NOTE:

1. FOR LEGEND & NOTES SEE DWG TP-01.

CMA ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

#509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968-2612
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0681
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-slpr.com
© 2012 CMA A&E LLP

NRG SOLAR JUNCOS LLC
SOLAR PV GENERATING PLANT
JUNCOS–LAS PIEDRAS PUERTO RICO

DATE	REVISIONS	BY	DATE	REVISIONS	BY

Job No.	12102
SCALE	1:2,000
DATE	12/26/12
DRAWN BY	MCR
CHECKED BY	JAS

TOPOGRAPHIC PLAN

TITLE

TP--02

REVISION No. 0

DATE: 12/27/2012 SEQUENCE: 17 USER: RH FILE: CIVIL\TP-02.DWG

N

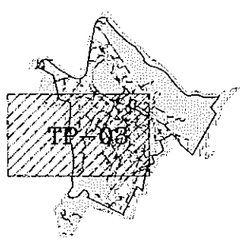
GRAPHIC SCALE

50 0 50 100 200

1:2000

NOTE:

1. FOR LEGEND & NOTES SEE DWG TP-01.



KEY PLAN

NOT TO SCALE

DRAFT

CMA ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968-2612
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-apr.com

© 2012 CMA A&E LLP

NRG SOLAR JUNCOS LLC

SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS–LAS PIEDRAS PUERTO RICO

DATE	REVISIONS	BY	DATE	REVISIONS	BY

Job No.	12102
SCALE	1:2,000
DATE	12/26/12
DRAWN BY	MCR
CHECKED BY	JAS

TOPOGRAPHIC PLAN

TITLE

TP-03

REVISION No. 0

FILE: CIVIL\TP-03.DWG

USER: RH

SEQUENCE: 18

DATE: 12/27/2012

DRAFT

N

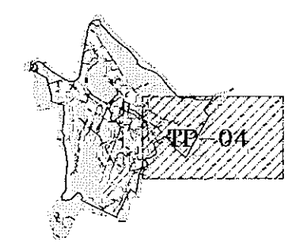
GRAPHIC SCALE

50 0 50 100 200

1:2000

NOTE:

1. FOR LEGEND & NOTES SEE DWG TP-01.



KEY PLAN

NOT TO SCALE

CMA ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968-2612
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-apr.com

© 2012 CMA A&E LLP

NRG SOLAR JUNCOS LLC

SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS-LAS PIEDRAS PUERTO RICO

DATE	REVISIONS	BY	DATE	REVISIONS	BY

Job No.	12102
SCALE	1:2,000
DATE	12/26/12
DRAWN BY	MCR
CHECKED BY	JAS

TOPOGRAPHIC PLAN

TITLE

TP-04

REVISION No. 0

FILE: CIVIL\TP-04.DWG USER: RH SEQUENCE: 14 DATE: 12/27/2012

N

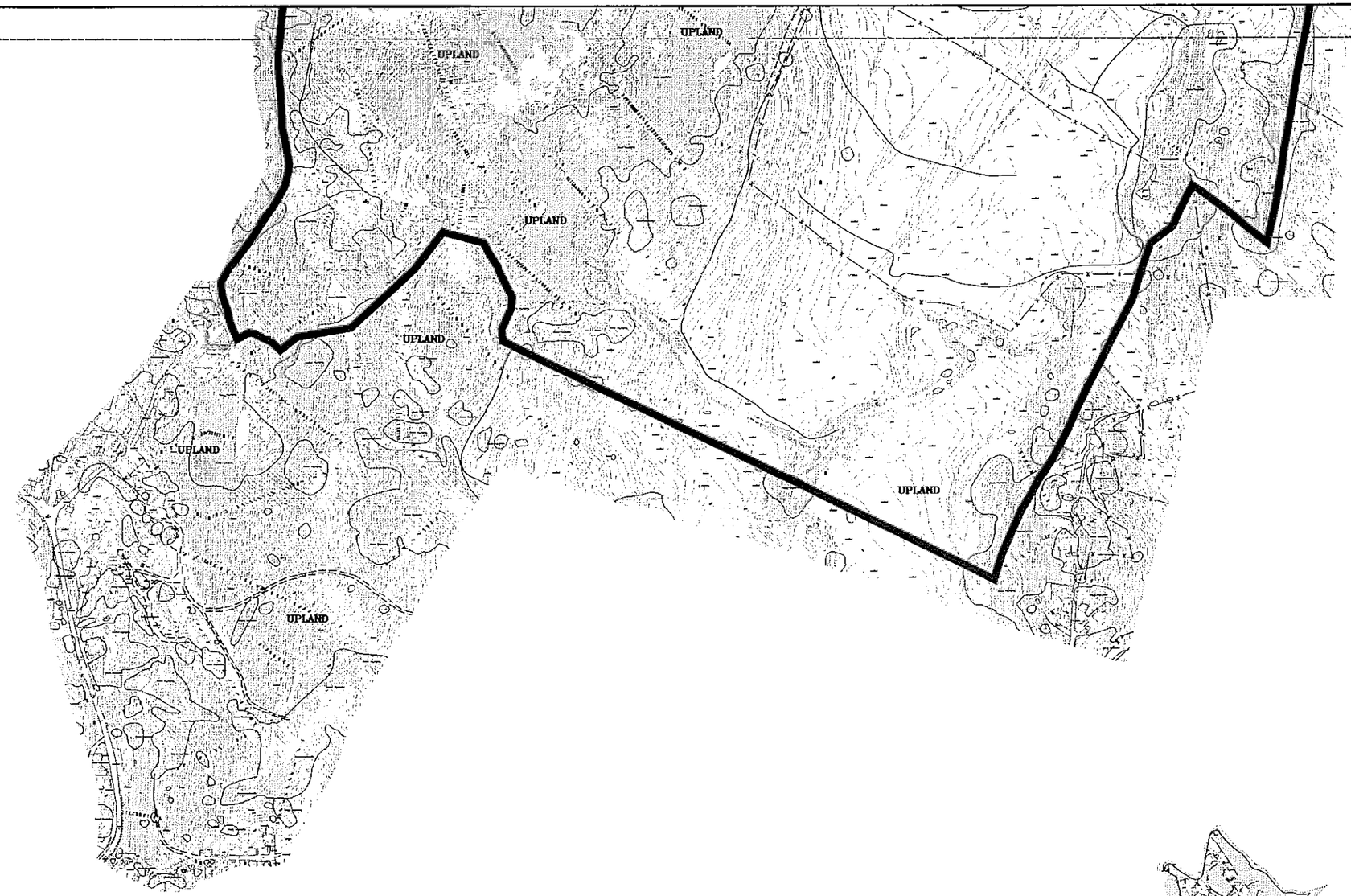
GRAPHIC SCALE

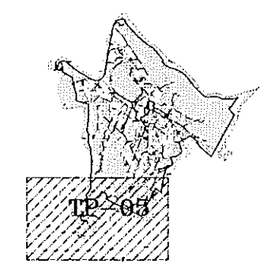
50 0 50 100 200

1:2000

NOTE:

1. FOR LEGEND & NOTES SEE DWG TP-01.





KEY PLAN
NOT TO SCALE

DRAFT

1509 P.D. Roosevelt Ave.
Guaynabo, Puerto Rico 00968-2611
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cmapr.com
www.cma-slpr.com
© 2012 CMA A&E LLP

NRG SOLAR JUNCOS LLC

SOLAR PV GENERATING PLANT

JUNCOS–LAS PIEDRAS PUERTO RICO

DATE	REVISIONS	BY	DATE	REVISIONS	BY

Job No.	12102
SCALE	1:2,000
DATE	12/26/12
DRAWN BY	MCR
CHECKED BY	JAS

TOPOGRAPHIC PLAN

TITLE

TP–05

REVISION No. 0

FILE: CIVIL\TP-05.DWG USER: RH SEQUENCE: 13 DATE: 12/27/2012

COMPUTOS GENERACION DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

PREPARADO PARA:

NRG SOLAR JUNCOS LLC
JUNCOS – LAS PIEDRAS, PUERTO RICO

PREPARADO POR:

CMA
Architects & Engineers LLP

SEPTIEMBRE 2012

NRG Juncos Solar Project

Juncos-Las Piedras, Puerto Rico

Cómputos de Generación Promedio de Desperdicios Sólidos No Peligrosos Durante Etapa de Construcción

1. Generación Promedio de Desperdicios Domésticos

Empleos durante la Construcción 225

Generación desperdicios domésticos 2.5 lb/persona por día

Generación de desperdicios domésticos => 4.9 libras por persona por día[1].
Usamos 2.5 libras por persona por día basándonos en que los empleados están solo ocho horas en el área de trabajo.

Densidad Desperdicios Domésticos[2]: 100 lb/yd^3

Duración Construcción: 12 meses
264 días
52 semanas

Generación Estimada Desperdicios Sólidos No Peligrosos	1485 yd^3 totales

Generación Estimada por semana	28.58 yd^3/sem

2. Generación Promedio de Desperdicios de Construcción

Generación de Desperdicios[3] 1.2 lb/empleado - día

Empleos durante la Construcción 225

Composición Estimada Desperdicios de Construcción

			Densidad	
Madera	15	%	37	lb/ft^3
Metales	10	%	25	lb/ft^3
Materiales de empaque	25	%	43	lb/ft^3
Asfalto	10	%	45	lb/ft^3
Hormigón	40	%	150	lb/ft^3
Total	100	%		

Densidad Promedio: 83.30 lb/ft^3
2,249.10 lb/yd^3

Desperdicios Totales	27.45 yd^3

Generación Estimada Desperdicios Sólidos No Peligrosos	0.5282 yd^3/sem

Cómputos de Generación Promedio de Desperdicios Sólidos No Peligrosos Durante Etapa de Construcción

3. Generación Promedio Actividades de Demolición

Demolición Total	0.00	yd^3
Duración Actividad	52	semanas
Demolición Promedio	0.00	yd^3/sem

4. Terreno a Disponerse Fuera del Proyecto

Movimiento de Terreno	600000	yd^3
Terreno Usado como Relleno	600000	yd^3
Duración de la Actividad	52	semanas
Generacion Total	0	yd^3
Terreno a Disponerse	0	yd^3/sem

5. Promedio Generación Desperdicios Sólidos No Peligrosos por Semana

Desperdicios Semanales	29.11	yd^3/sem
Desperdicios Totales	1512.45	yd^3

Usamos un factor de seguridad de 25% para cubrir generación de desperdicios no esperadas.

Desperdicios Semanales	36.38	yd^3/sem
Desperdicios Totales	1890.56	yd^3

Notas:

[1] Tomado de: "Plan of Regional Infrastructure for Recycling and Disposal of Solid Wastes in Puerto Rico" Autoridad de Desperdicios Sólidos, 1995.

[2] Tomado de: "Handbook of Environmental Engineering", Robert A. Corbitt, página 8.28, McGraw Hill, 1990.

[3] Tomado de: "Handbook of Environmental Engineering", Robert A. Corbitt, página 8.6, McGraw Hill, 1990.

Apéndice I – Cómputos de Emisión

COMPUTOS EMISIONES ATMOSFERICAS

PREPARADO PARA:

NRG SOLAR JUNCOS LLC
JUNCOS – LAS PIEDRAS, PUERTO RICO

PREPARADO POR:

CMA
Architects & Engineers LLP

SEPTIEMBRE 2012

NRG Juncos Solar Project
Juncos-Las Piedras, Puerto Rico

30 kW Generator - Construction Phase
Air Emissions Calculation

Quantity	1	
Capacity	30	kW
	40.23	hp
Operation	8	hr/yr
Sulfur %	0.5	

Parameter	Emission Factor [lb/hp-hr]	Emission per Generator [lb/hr]	Total Emissions [lb/hr]	Annual Emissions [ton/yr]
NOx	0.0310	1.2472	1.2472	0.0050
CO	0.00668	0.2687	0.2687	0.0011
SOx	0.00205	0.0825	0.0825	0.0003
PM	0.0022	0.0885	0.0885	0.0004
Aldehydes	0.000463	0.0186	0.0186	0.0001
TOC	0.00247	0.0994	0.0994	0.0004
Lead	-	-	-	-

Combustion gases total emissions **0.007** **ton/yr**

Calculations

NOx:	EF * Capacity * Quantity * Operation =	0.031	*	40.231	*	1	*	8	/	2,000	=	0.004989	ton/yr
CO	EF * Capacity * Quantity * Operation =	0.00668	*	40.231	*	1	*	8	/	2,000	=	0.001075	ton/yr
SOx:	EF * Capacity * Quantity * Operation =	0.00205	*	40.231	*	1	*	8	/	2,000	=	0.00033	ton/yr
PM:	EF * Capacity * Quantity * Operation =	0.0022	*	40.231	*	1	*	8	/	2,000	=	0.000354	ton/yr
Aldehydes	EF * Capacity * Quantity * Operation =	0.000463	*	40.231	*	1	*	8	/	2,000	=	7.45E-05	ton/yr
TOC:	EF * Capacity * Quantity * Operation =	0.00247	*	40.231	*	1	*	8	/	2,000	=	0.000397	ton/yr
Lead	EF * Capacity * Quantity * Operation =	0	*	40.231	*	1	*	8	/	2,000	=	0	ton/yr
Total:												**0.007**	**ton/yr**

NRG Juncos Solar Project
Juncos-Las Piedras, Puerto Rico

450 kW Emergency Generator - Operation Phase
Air Emissions Calculation

Quantity	1	
Capacity	450	kW
	603.46	hp
Operation	500	hr/yr
Sulfur %	0.5	

Parameter	Emission Factor [lb/hp-hr]	Emission per Generator [lb/hr]	Total Emissions [lb/hr]	Annual Emissions [ton/yr]
NOx	0.0240	14.4830	14.4830	3.6208
CO	0.0055	3.3190	3.3190	0.8298
SOx	0.0040	2.4410	2.4410	0.6102
PM	0.0007	0.4224	0.4224	0.1056
TOC	0.0007	0.4254	0.4254	0.1064
Lead	-	-	-	-

Combustion gases total emissions	**5.273**	**ton/yr**

Calculations

NOx:	EF * Capacity * Quantity * Operation =	0.0240	*	603.5	*	1	*	500	/	2,000	=	3.620759	ton/yr
CO	EF * Capacity * Quantity * Operation =	0.0055	*	603.5	*	1	*	500	/	2,000	=	0.829757	ton/yr
SOx:	EF * Capacity * Quantity * Operation =	0.0040	*	603.5	*	1	*	500	/	2,000	=	0.610249	ton/yr
PM:	EF * Capacity * Quantity * Operation =	0.0007	*	603.5	*	1	*	500	/	2,000	=	0.105605	ton/yr
TOC:	EF * Capacity * Quantity * Operation =	0.0007	*	603.5	*	1	*	500	/	2,000	=	0.10636	ton/yr
Lead	EF * Capacity * Quantity * Operation =	-	*	603.5	*	1	*	500	/	2,000	=	0	ton/yr
Total:												**5.273**	**ton/yr**

NRG Juncos Solar
Electric Generators for Run-Down Process

Tier 4i Emissions

Quantity	10	
Capacity	450	kW
Fuel Consumption	30.5	gph
Operation	5750	hours/yr

Parameter	Emission Factor [g/kW-hr]	Hourly Emissions per Set [g/hr]	Total Hourly Emissions [g/hr]	Annual Emissions per set [ton/yr]	Total Annual Emissions [ton/yr]
NOx	2	900.00	9,000.00	5.6925	56.925
HC	0.19	85.50	855.00	0.5408	5.407875
CO	3.5	1,575.00	15,750.00	9.9619	99.61875
PM	0.02	9.00	90.00	0.0569	0.56925
Total		**2,569.50**	**25,695.00**	**16.2521**	**162.52088**

Notes:

1) Emissions factors from "Tier 4i EPA Emissions Requirements for Diesel Generator Sets, Caterpillar.

2) Air Emissions = Emission Factor (g/kW-hr) * Capacity (kW) * Hours of Operation (hr/yr) *0.0000011 (ton/g

APPENDIX A
AIR EMISSIONS FACTORS

3.3 Gasoline And Diesel Industrial Engines

3.3.1 General

The engine category addressed by this section covers a wide variety of industrial applications of both gasoline and diesel internal combustion (IC) engines such as aerial lifts, fork lifts, mobile refrigeration units, generators, pumps, industrial sweepers/scrubbers, material handling equipment (such as conveyors), and portable well-drilling equipment. The three primary fuels for reciprocating IC engines are gasoline, diesel fuel oil (No.2), and natural gas. Gasoline is used primarily for mobile and portable engines. Diesel fuel oil is the most versatile fuel and is used in IC engines of all sizes. The rated power of these engines covers a rather substantial range, up to 250 horsepower (hp) for gasoline engines and up to 600 hp for diesel engines. (Diesel engines greater than 600 hp are covered in Section 3.4, "Large Stationary Diesel And All Stationary Dual-fuel Engines".) Understandably, substantial differences in engine duty cycles exist. It was necessary, therefore, to make reasonable assumptions concerning usage in order to formulate some of the emission factors.

3.3.2 Process Description

All reciprocating IC engines operate by the same basic process. A combustible mixture is first compressed in a small volume between the head of a piston and its surrounding cylinder. The mixture is then ignited, and the resulting high-pressure products of combustion push the piston through the cylinder. This movement is converted from linear to rotary motion by a crankshaft. The piston returns, pushing out exhaust gases, and the cycle is repeated.

There are 2 methods used for stationary reciprocating IC engines: compression ignition (CI) and spark ignition (SI). This section deals with both types of reciprocating IC engines. All diesel-fueled engines are compression ignited, and all gasoline-fueled engines are spark ignited.

In CI engines, combustion air is first compression heated in the cylinder, and diesel fuel oil is then injected into the hot air. Ignition is spontaneous because the air temperature is above the autoignition temperature of the fuel. SI engines initiate combustion by the spark of an electrical discharge. Usually the fuel is mixed with the air in a carburetor (for gasoline) or at the intake valve (for natural gas), but occasionally the fuel is injected into the compressed air in the cylinder.

CI engines usually operate at a higher compression ratio (ratio of cylinder volume when the piston is at the bottom of its stroke to the volume when it is at the top) than SI engines because fuel is not present during compression; hence there is no danger of premature autoignition. Since engine thermal efficiency rises with increasing pressure ratio (and pressure ratio varies directly with compression ratio), CI engines are more efficient than SI engines. This increased efficiency is gained at the expense of poorer response to load changes and a heavier structure to withstand the higher pressures.[1]

3.3.3 Emissions

Most of the pollutants from IC engines are emitted through the exhaust. However, some total organic compounds (TOC) escape from the crankcase as a result of blowby (gases that are vented from the oil pan after they have escaped from the cylinder past the piston rings) and from the fuel tank and carburetor because of evaporation. Nearly all of the TOCs from diesel CI engines enter the

atmosphere from the exhaust. Evaporative losses are insignificant in diesel engines due to the low volatility of diesel fuels.

The primary pollutants from internal combustion engines are oxides of nitrogen (NO_x), total organic compounds (TOC), carbon monoxide (CO), and particulates, which include both visible (smoke) and nonvisible emissions. Nitrogen oxide formation is directly related to high pressures and temperatures during the combustion process and to the nitrogen content, if any, of the fuel. The other pollutants, HC, CO, and smoke, are primarily the result of incomplete combustion. Ash and metallic additives in the fuel also contribute to the particulate content of the exhaust. Sulfur oxides (SO_x) also appear in the exhaust from IC engines. The sulfur compounds, mainly sulfur dioxide (SO_2), are directly related to the sulfur content of the fuel.[2]

3.3.3.1 Nitrogen Oxides -

Nitrogen oxide formation occurs by two fundamentally different mechanisms. The predominant mechanism with internal combustion engines is thermal NO_x which arises from the thermal dissociation and subsequent reaction of nitrogen (N_2) and oxygen (O_2) molecules in the combustion air. Most thermal NO_x is formed in the high-temperature region of the flame from dissociated molecular nitrogen in the combustion air. Some NO_x, called prompt NO_x, is formed in the early part of the flame from reaction of nitrogen intermediary species, and HC radicals in the flame. The second mechanism, fuel NO_x, stems from the evolution and reaction of fuel-bound nitrogen compounds with oxygen. Gasoline, and most distillate oils have no chemically-bound fuel N_2 and essentially all NO_x formed is thermal NO_x.

3.3.3.2 Total Organic Compounds -

The pollutants commonly classified as hydrocarbons are composed of a wide variety of organic compounds and are discharged into the atmosphere when some of the fuel remains unburned or is only partially burned during the combustion process. Most unburned hydrocarbon emissions result from fuel droplets that were transported or injected into the quench layer during combustion. This is the region immediately adjacent to the combustion chamber surfaces, where heat transfer outward through the cylinder walls causes the mixture temperatures to be too low to support combustion.

Partially burned hydrocarbons can occur because of poor air and fuel homogeneity due to incomplete mixing, before or during combustion; incorrect air/fuel ratios in the cylinder during combustion due to maladjustment of the engine fuel system; excessively large fuel droplets (diesel engines); and low cylinder temperature due to excessive cooling (quenching) through the walls or early cooling of the gases by expansion of the combustion volume caused by piston motion before combustion is completed.[2]

3.3.3.3 Carbon Monoxide -

Carbon monoxide is a colorless, odorless, relatively inert gas formed as an intermediate combustion product that appears in the exhaust when the reaction of CO to CO_2 cannot proceed to completion. This situation occurs if there is a lack of available oxygen near the hydrocarbon (fuel) molecule during combustion, if the gas temperature is too low, or if the residence time in the cylinder is too short. The oxidation rate of CO is limited by reaction kinetics and, as a consequence, can be accelerated only to a certain extent by improvements in air and fuel mixing during the combustion process.[2-3]

3.3.3.4 Smoke and Particulate Matter -

White, blue, and black smoke may be emitted from IC engines. Liquid particulates appear as white smoke in the exhaust during an engine cold start, idling, or low load operation. These are formed in the quench layer adjacent to the cylinder walls, where the temperature is not high enough to ignite the fuel. Blue smoke is emitted when lubricating oil leaks, often past worn piston rings, into the combustion chamber and is partially burned. Proper maintenance is the most effective method of preventing blue smoke emissions from all types of IC engines. The primary constituent of black smoke is agglomerated carbon particles (soot) formed in regions of the combustion mixtures that are oxygen deficient.[2]

3.3.3.5 Sulfur Oxides -

Sulfur oxides emissions are a function of only the sulfur content in the fuel rather than any combustion variables. In fact, during the combustion process, essentially all the sulfur in the fuel is oxidized to SO_2. The oxidation of SO_2 gives sulfur trioxide (SO_3), which reacts with water to give sulfuric acid (H_2SO_4), a contributor to acid precipitation. Sulfuric acid reacts with basic substances to give sulfates, which are fine particulates that contribute to PM-10 and visibility reduction. Sulfur oxide emissions also contribute to corrosion of the engine parts.[2-3]

3.3.4 Control Technologies

Control measures to date are primarily directed at limiting NO_x and CO emissions since they are the primary pollutants from these engines. From a NO_x control viewpoint, the most important distinction between different engine models and types of reciprocating engines is whether they are rich-burn or lean-burn. Rich-burn engines have an air-to-fuel ratio operating range that is near stoichiometric or fuel-rich of stoichiometric and as a result the exhaust gas has little or no excess oxygen. A lean-burn engine has an air-to-fuel operating range that is fuel-lean of stoichiometric; therefore, the exhaust from these engines is characterized by medium to high levels of O_2. The most common NO_x control technique for diesel and dual-fuel engines focuses on modifying the combustion process. However, selective catalytic reduction (SCR) and nonselective catalytic reduction (NSCR) which are post-combustion techniques are becoming available. Controls for CO have been partly adapted from mobile sources.[4]

Combustion modifications include injection timing retard (ITR), preignition chamber combustion (PCC), air-to-fuel ratio adjustments, and derating. Injection of fuel into the cylinder of a CI engine initiates the combustion process. Retarding the timing of the diesel fuel injection causes the combustion process to occur later in the power stroke when the piston is in the downward motion and combustion chamber volume is increasing. By increasing the volume, the combustion temperature and pressure are lowered, thereby lowering NO_x formation. ITR reduces NO_x from all diesel engines; however, the effectiveness is specific to each engine model. The amount of NO_x reduction with ITR diminishes with increasing levels of retard.[4]

Improved swirl patterns promote thorough air and fuel mixing and may include a precombustion chamber (PCC). A PCC is an antechamber that ignites a fuel-rich mixture that propagates to the main combustion chamber. The high exit velocity from the PCC results in improved mixing and complete combustion of the lean air/fuel mixture which lowers combustion temperature, thereby reducing NO_x emissions.[4]

The air-to-fuel ratio for each cylinder can be adjusted by controlling the amount of fuel that enters each cylinder. At air-to-fuel ratios less than stoichiometric (fuel-rich), combustion occurs under conditions of insufficient oxygen which causes NO_x to decrease because of lower oxygen and lower temperatures. Derating involves restricting the engine operation to lower than normal levels of power production for the given application. Derating reduces cylinder pressures and temperatures, thereby lowering NO_x formation rates.[4]

SCR is an add-on NO_x control placed in the exhaust stream following the engine and involves injecting ammonia (NH_3) into the flue gas. The NH_3 reacts with NO_x in the presence of a catalyst to form water and nitrogen. The effectiveness of SCR depends on fuel quality and engine duty cycle (load fluctuations). Contaminants in the fuel may poison or mask the catalyst surface causing a reduction or termination in catalyst activity. Load fluctuations can cause variations in exhaust temperature and NO_x concentration which can create problems with the effectiveness of the SCR system.[4]

NSCR is often referred to as a three-way conversion catalyst system because the catalyst reactor simultaneously reduces NO_x, CO, and HC and involves placing a catalyst in the exhaust stream of the engine. The reaction requires that the O_2 levels be kept low and that the engine be operated at fuel-rich air-to-fuel ratios.[4]

The most accurate method for calculating such emissions is on the basis of "brake-specific" emission factors (pounds per horsepower-hour [lb/hp-hr]). Emissions are the product of the brake-specific emission factor, the usage in hours, the rated power available, and the load factor (the power actually used divided by the power available). However, for emission inventory purposes, it is often easier to assess this activity on the basis of fuel used.

Once reasonable usage and duty cycles for this category were ascertained, emission values were aggregated to arrive at the factors for criteria and organic pollutants presented. Factors in Table 3.3-1 are in pounds per million British thermal unit (lb/MMBtu). Emission data for a specific design type were weighted according to estimated material share for industrial engines. The emission factors in these tables, because of their aggregate nature, are most appropriately applied to a population of industrial engines rather than to an individual power plant. Table 3.3-2 shows unweighted speciated organic compound and air toxic emission factors based upon only 2 engines. Their inclusion in this section is intended for rough order-of-magnitude estimates only.

Table 3.3-3 summarizes whether the various diesel emission reduction technologies (some of which may be applicable to gasoline engines) will generally increase or decrease the selected parameter. These technologies are categorized into fuel modifications, engine modifications, and exhaust after-treatments. Current data are insufficient to quantify the results of the modifications. Table 3.3-3 provides general information on the trends of changes on selected parameters.

3.3.5 Updates Since the Fifth Edition

The Fifth Edition was released in January 1995. Revisions to this section since that date are summarized below. For further detail, consult the memoranda describing each supplement or the background report for this section.

Supplement A, February 1996

No changes.

Supplement B, October 1996

- Text was revised concerning emissions and controls.
- The CO_2 emission factor was adjusted to reflect 98.5 percent conversion efficiency.

Table 3.3-1. EMISSION FACTORS FOR UNCONTROLLED GASOLINE AND DIESEL INDUSTRIAL ENGINES[a]

Pollutant	Gasoline Fuel (SCC 2-02-003-01, 2-03-003-01)		Diesel Fuel (SCC 2-02-001-02, 2-03-001-01)		EMISSION FACTOR RATING
	Emission Factor (lb/hp-hr) (power output)	Emission Factor (lb/MMBtu) (fuel input)	Emission Factor (lb/hp-hr) (power output)	Emission Factor (lb/MMBtu) (fuel input)	
NO_x	0.011	1.63	0.031	4.41	D
CO	6.96 E-03[d]	0.99[d]	6.68 E-03	0.95	D
SO_x	5.91 E-04	0.084	2.05 E-03	0.29	D
PM-10[b]	7.21 E-04	0.10	2.20 E-03	0.31	D
CO_2[c]	1.08	154	1.15	164	B
Aldehydes	4.85 E-04	0.07	4.63 E-04	0.07	D
TOC					
Exhaust	0.015	2.10	2.47 E-03	0.35	D
Evaporative	6.61 E-04	0.09	0.00	0.00	E
Crankcase	4.85 E-03	0.69	4.41 E-05	0.01	E
Refueling	1.08 E-03	0.15	0.00	0.00	E

[a] References 2,5-6,9-14. When necessary, an average brake-specific fuel consumption (BSFC) of 7,000 Btu/hp-hr was used to convert from lb/MMBtu to lb/hp-hr. To convert from lb/hp-hr to kg/kw-hr, multiply by 0.608. To convert from lb/MMBtu to ng/J, multiply by 430. SCC = Source Classification Code. TOC = total organic compounds.

[b] PM-10 = particulate matter less than or equal to 10 µm aerodynamic diameter. All particulate is assumed to be ≤ 1 µm in size.

[c] Assumes 99% conversion of carbon in fuel to CO_2 with 87 weight % carbon in diesel, 86 weight % carbon in gasoline, average BSFC of 7,000 Btu/hp-hr, diesel heating value of 19,300 Btu/lb, and gasoline heating value of 20,300 Btu/lb.

[d] Instead of 0.439 lb/hp-hr (power output) and 62.7 lb/mmBtu (fuel input), the correct emissions factors values are 6.96 E-03 lb/hp-hr (power output) and 0.99 lb/mmBtu (fuel input), respectively. This is an editorial correction. March 24, 2009

Table 3.3-2. SPECIATED ORGANIC COMPOUND EMISSION FACTORS FOR UNCONTROLLED DIESEL ENGINES[a]

EMISSION FACTOR RATING: E

Pollutant	Emission Factor (Fuel Input) (lb/MMBtu)
Benzene[b]	9.33 E-04
Toluene[b]	4.09 E-04
Xylenes[b]	2.85 E-04
Propylene	2.58 E-03
1,3-Butadiene[b,c]	<3.91 E-05
Formaldehyde[b]	1.18 E-03
Acetaldehyde[b]	7.67 E-04
Acrolein[b]	<9.25 E-05
Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH)	
Naphthalene[b]	8.48 E-05
Acenaphthylene	<5.06 E-06
Acenaphthene	<1.42 E-06
Fluorene	2.92 E-05
Phenanthrene	2.94 E-05
Anthracene	1.87 E-06
Fluoranthene	7.61 E-06
Pyrene	4.78 E-06
Benzo(a)anthracene	1.68 E-06
Chrysene	3.53 E-07
Benzo(b)fluoranthene	<9.91 E-08
Benzo(k)fluoranthene	<1.55 E-07
Benzo(a)pyrene	<1.88 E-07
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	<3.75 E-07
Dibenz(a,h)anthracene	<5.83 E-07
Benzo(g,h,l)perylene	<4.89 E-07
TOTAL PAH	1.68 E-04

[a] Based on the uncontrolled levels of 2 diesel engines from References 6-7. Source Classification Codes 2-02-001-02, 2-03-001-01. To convert from lb/MMBtu to ng/J, multiply by 430.
[b] Hazardous air pollutant listed in the *Clean Air Act*.
[c] Based on data from 1 engine.

Table 3.3-3. EFFECT OF VARIOUS EMISSION CONTROL TECHNOLOGIES ON DIESEL ENGINES[a]

Technology	Affected Parameter	
	Increase	Decrease
Fuel modifications		
Sulfur content increase	PM, wear	
Aromatic content increase	PM, NO_x	
Cetane number		PM, NO_x
10% and 90% boiling point		PM
Fuel additives		PM, NO_x
Water/Fuel emulsions		NO_x
Engine modifications		
Injection timing retard	PM, BSFC	NO_x, power
Fuel injection pressure	PM, NO_x	
Injection rate control		NO_x, PM
Rapid spill nozzles		PM
Electronic timing & metering		NO_x, PM
Injector nozzle geometry		PM
Combustion chamber modifications		NO_x, PM
Turbocharging	PM, power	NO_x
Charge cooling		NO_x
Exhaust gas recirculation	PM, power, wear	NO_x
Oil consumption control		PM, wear
Exhaust after-treatment		
Particulate traps		PM
Selective catalytic reduction		NO_x
Oxidation catalysts		TOC, CO, PM

[a] Reference 8. PM = particulate matter. BSFC = brake-specific fuel consumption.

References For Section 3.3

1. H. I. Lips, *et al.*, *Environmental Assessment Of Combustion Modification Controls For Stationary Internal Combustion Engines*, EPA-600/7-81-127, U. S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, OH, July 1981.

2. *Standards Support And Environmental Impact Statement, Volume 1: Stationary Internal Combustion Engines*, EPA-450/2-78-125a, U. S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC, July 1979.

3. M. Hoggan, *et al.*, *Air Quality Trends In California's South Coast And Southeast Desert Air Basins, 1976-1990, Air Quality Management Plan, Appendix II-B*, South Coast Air Quality Management District, July 1991.

4. R. B. Snyder, *Alternative Control Techniques Document .. NO_x Emissions From Stationary Reciprocating Internal Combustion Engines*, EPA-453/R-93-032, U. S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, July 1993.

5. C. T. Hare and K. J. Springer, *Exhaust Emissions From Uncontrolled Vehicles And Related Equipment Using Internal Combustion Engines, Part 5: Farm, Construction, And Industrial Engines*, APTD-1494, U. S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC, October 1973.

6. *Pooled Source Emission Test Report: Oil And Gas Production Combustion Sources, Fresno And Ventura Counties, California*, ENSR 7230-007-700, Western States Petroleum Association, Bakersfield, CA, December 1990.

7. W. E. Osborn and M. D. McDannel, *Emissions Of Air Toxic Species: Test Conducted Under AB2588 For The Western States Petroleum Association*, CR 72600-2061, Western States Petroleum Association, Glendale, CA, May 1990.

8. *Technical Feasibility Of Reducing NO_x And Particulate Emissions From Heavy-duty Engines*, CARB Contract A132-085, California Air Resources Board, Sacramento, CA, March 1992.

9. G. Marland and R. M. Rotty, *Carbon Dioxide Emissions From Fossil Fuels: A Procedure For Estimation And Results For 1951-1981*, DOE/NBB-0036 TR-003, Carbon Dioxide Research Division, Office of Energy Research, U. S. Department of Energy, Oak Ridge, TN, 1983.

10. A. Rosland, *Greenhouse Gas Emissions in Norway: Inventories and Estimation Methods*, Oslo: Ministry of Environment, 1993.

11. *Sector-Specific Issues and Reporting Methodologies Supporting the General Guidelines for the Voluntary Reporting of Greenhouse Gases under Section 1605(b) of the Energy Policy Act of 1992* (1994) DOE/PO-0028, Volume 2 of 3, U.S. Department of Energy.

12. G. Marland and R. M. Rotty, *Carbon Dioxide Emissions From Fossil Fuels: A Procedure For Estimation And Results For 1950-1982*, Tellus 36B:232-261, 1984.

13. *Inventory Of U. S. Greenhouse Gas Emissions And Sinks: 1990-1991*, EPA-230-R-96-006, U. S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, November 1995.

14. *IPCC Guidelines For National Greenhouse Gas Inventories Workbook*, Intergovernmental Panel on Climate Change/Organization for Economic Cooperation and Development, Paris, France, 1995.

Apéndice J – Estudio de Justicia Ambiental

ESTUDIO JUSTICIA AMBIENTAL

PREPARADO PARA:

NRG SOLAR JUNCOS LLC
JUNCOS – LAS PIEDRAS, PUERTO RICO

PREPARADO POR:

DICIEMBRE 2012

ADVANTAGE
Business Consulting

Leaders in
Economic
Consulting
in Puerto Rico

ENVIRONMENTAL JUSTICE AND ECONOMIC IMPACT STUDY FOR A SOLAR PANELS FARM IN JUNCOS AND LAS PIEDRAS, P.R.

Presented to
CMA Architects and Engineers LLP

November 2012

Table of Contents

INTRODUCTION 1

ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT 2

SOCIOECONOMIC INDEX: CEIBA NORTE WARD, JUNCOS 5

SOCIOECONOMIC INDEX: QUEBRADA ARENAS WARD, LAS PIEDRAS 21

I. INTRODUCTION

NRG Solar Juncos (NRG) is evaluating the development of a photovoltaic panel project in a 700-acre farm bridging the municipalities of Juncos and Las Piedras, on Puerto Rico's southeastern region. A part of the site for the proposed project lies in the Ceiba Norte Ward of Juncos and the rest is in the Quebrada Arenas ward of Las Piedras.

The permitting process requires an Environmental Impact Statement (EIS), which must include an assessment of the project's impact from the viewpoints of environmental justice and the economics of the proposed operation.

Advantage Business Consulting (Advantage) was commissioned to carry out a two-part study to be included in the EIS. The two parts of the study are:

1. An environmental justice evaluation of the project, and
2. A study of the economic impact of the project's development and operation.

Analysis of the socioeconomic data for the project's impact area leads to two major conclusions: 1) There is no reason for an environmental justice concern in this project, and 2) the project will make a positive contribution to the local economy and the Puerto Rico economy as a whole.

The data show that the two wards in the impact area are not disadvantaged from a socioeconomic standpoint, which means that the project's site selection does not entail discrimination against socioeconomically weaker communities. In addition, much of the economic benefits from the project will accrue to the local area and the two municipalities in which the site is located.

II. ENVIRONMENTAL JUSTICE ASSESSMENT

The environmental justice study seeks to establish whether the proposed project will or will not have a disproportionate impact on communities with low socio-economic indicators in the area surrounding the proposed site (the "impact area"). Environmental justice also focuses on ethnicity, due to the concern that ethnic minorities could be selectively subjected to unfavorable environmental impacts by project proponents or developers. In Puerto Rico, ethnicity is not a key issue, due to the virtually homogenous distribution of the ethnic Hispanic population throughout the island's municipalities and wards. Consequently, environmental justice in Puerto Rico is evaluated almost entirely on the basis of the potential for socioeconomic discrimination. In any event, census data regarding the racial composition of the population in the impact area do not show any significant variation from the rest of the two municipalities concerned.

The environmental justice methodology used in Puerto Rico consists of analyzing socioeconomic data for the impact area and comparing that to surrounding communities and the municipalities in which both the impact area and surrounding communities are located. To allow for systematic comparison between areas, the socioeconomic data are summarized for each ward in a socio-economic index calculated with eleven (11) social and economic indicators.

Due to the fact that two adjoining but separate municipalities are impacted in this project, the socioeconomic analysis is presented in two parts: first for the Ceiba Norte ward in Juncos and then for the Quebrada Arenas ward in Las Piedras. Results of the analysis are summarized in the following two tables, which show the rank of each ward in each of the 11 socioeconomic indicators. The Ceiba Norte ward in Juncos has an average rank of 4.7 out of 10 wards in the municipality, falling slightly below the midpoint of socioeconomic ranking towards the most favorable side.

Ceiba Norte Ward: Municipality of Juncos
Socieconomic Index Rankings

VARIABLE	RANK									
	Most Favorable 1	2	3	4	5	6	7	8	9	Least Favorable 10
Median Household Income					■					
Per Capita Income					■					
Households Below Poverty Level				■						
Households With Public Assistance					■					
Households With Social Security			■							
Unemployment Rate					■					
25 Years+ High School Graduates			■							
25 Years+ Seventh Grade							■			
Median Value of Housing Units					■					
Substandard Housing Conditions					■					
Housing Tenure					■					
AVERAGE RANK: 4.7										

Quebrada Arenas Ward: Municipality of Las Piedras
Socieconomic Index Rankings

VARIABLE	RANK							
	Most Favorable 1	2	3	4	5	6	7	Least Favorable 8
Median Household Income			■					
Per Capita Income				■				
Households Below Poverty Level	■							
Households With Public Assistance			■					
Households With Social Security		■						
Unemployment Rate		■						
25 Years+ High School Graduates		■						
25 Years+ Seventh Grade		■						
Median Value of Housing Units				■				
Substandard Housing Conditions	■							
Housing Tenure	■							
AVERAGE RANK: 2.3								

The Quebrada Arenas ward in Las Piedras is in an even better socioeconomic condition compared to surrounding wards in the municipality. Out of a total of eight wards, it has a rank of 2.3, thus placing very close to the most favorable standing in the ranking. Taken as a whole, the two-ward impact area emerges as a better-than-average community in terms of socioeconomic standing. *Thus, the analysis leads to the conclusion that the NRG project will not impose a disproportionate/discriminatory environmental impact on a disadvantaged community.* ***There is no reason for an environmental justice concern in this project.***

As shown in the summary tables above, the variables included in the socioeconomic index are:

1. Median household income
2. Per capita income
3. Number of households below the poverty line
4. Number of households receiving public assistance
5. Number of households receiving social security benefits
6. Unemployment rate
7. Persons 25 years of age or older with a high school degree
8. Persons 25 years of age or older with at least a seventh grade education
9. Median value of housing units
10. Number of housing units with substandard conditions
11. Housing tenure: own or rent

The value for each of these variables is converted to an index number by comparison to the municipality's average, which is given a value of 100. The eleven indexes are then averaged geometrically to produce the socioeconomic index. Values above 100 indicate a better-than-average socioeconomic standing, and vice versa. For variables with an inverse impact on socioeconomic standing, such as the unemployment

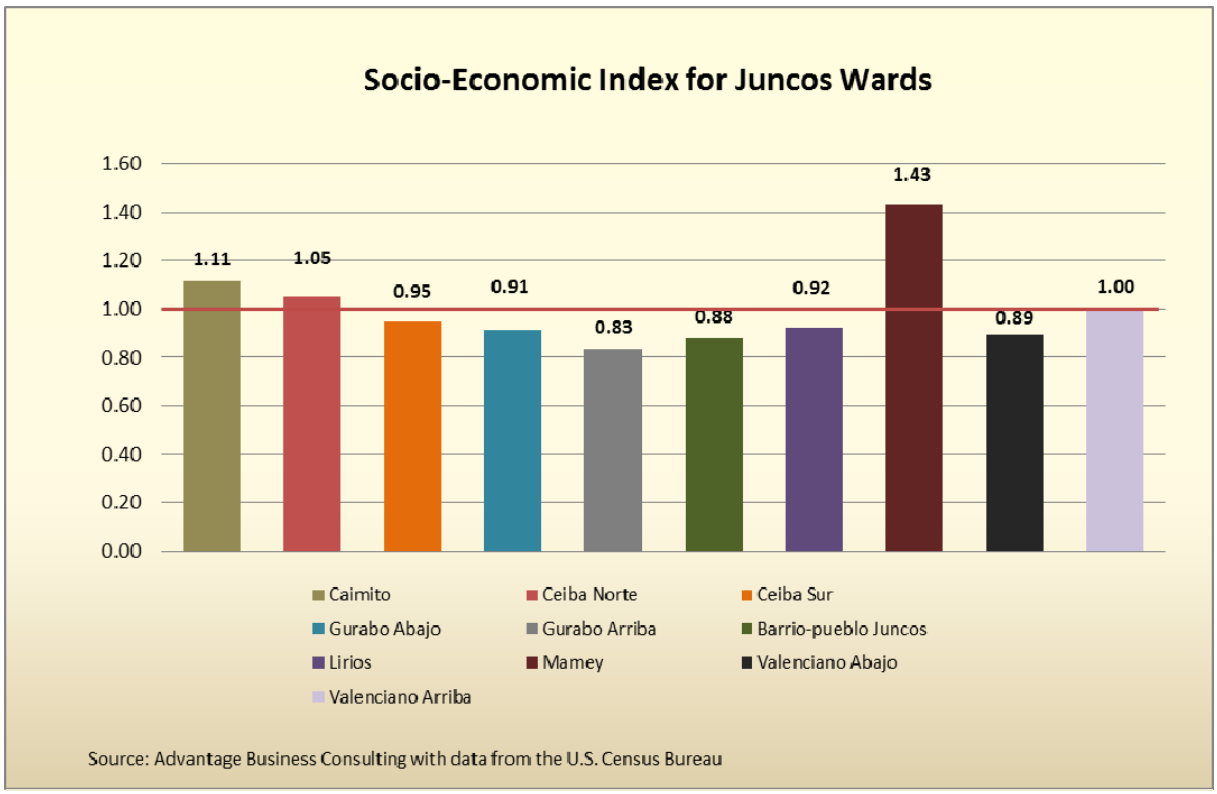
rate or the incidence of poverty, the relevant variable index is constructed taking the reciprocal of the value. For example, if a municipality's unemployment rate is 10% (or 0.10), then the reciprocal of that number (1/.1 = 10) will be set to the index value of 100. A ward in the municipality with a 15% unemployment rate will have an index for that variable of 66.7 (1/.15 divided by 1/.1 and multiplied by 100). Thus, a higher unemployment rate produces a lower value for the index; as it should be, because more unemployment means a lower socioeconomic rank.

II.1 Socio-Economic Index: Ceiba Norte ward, Juncos

The following table and chart show the socioeconomic index for the 10 wards in the municipality of Juncos. As may be seen in the table and chart, the ward in the impact area, Ceiba Norte, has an index value of 1.05, placing it third of ten in socioeconomic ranking and slightly better than the average for the municipality. Thus, this is certainly not a disadvantaged community in its region.

Socio-Economic Index for Juncos Wards

Wards	Index	Rank
Caimito	1.11	2
Ceiba Norte	**1.05**	**3**
Ceiba Sur	0.95	5
Gurabo Abajo	0.91	7
Gurabo Arriba	0.83	10
Barrio-pueblo Juncos	0.88	9
Lirios	0.92	6
Mamey	1.43	1
Valenciano Abajo	0.89	8
Valenciano Arriba	1.00	4
Municipality of Juncos	**1.00**	**-**



II.1.a Population

Census data for 2000 and 2010, as well as projections for 2013, indicate that Ceiba Norte ward has the largest population in the Juncos municipality. Also, the ward has the higher rate of population growth in the group. Other things being equal, population growth is a sign of a healthy and dynamic community.

II.1.b Median household income

Median household income in the Ceiba Norte ward was $17,746 in 2010, higher than but close to the average for the municipality. Median household income in the ward increased 32.4% between 2000 and 2010, compared to a 35.4% increase in the municipality and 30.4% in all of Puerto Rico. This variable is projected to increase 8.8% between 2010 and 2013.

Population Growth in the Municipality of Juncos					
Wards	2000	2010	% Growth 2000-2010	2013*	% Growth 2010-2013
Caimito	2,684	3,053	13.7%	3,173	3.9%
Ceiba Norte	**7,875**	**9,602**	**21.9%**	**10,190**	**6.1%**
Ceiba Sur	4,726	4,579	-3.1%	4,536	-0.9%
Gurabo Abajo	3,731	4,099	9.9%	4,216	2.9%
Gurabo Arriba	563	554	-1.6%	551	-0.5%
Barrio-pueblo Juncos	2,669	2,290	-14.2%	2,187	-4.5%
Lirios	5,433	6,130	12.8%	6,356	3.7%
Mamey	3,701	4,610	24.6%	4,924	6.8%
Valenciano Abajo	3,928	3,915	-0.3%	3,911	-0.1%
Valenciano Arriba	1,142	997	-12.7%	957	-4.0%
Municipality of Juncos	**36,452**	**39,829**	**9.3%**	**41,003**	**2.9%**
Puerto Rico	**3,808,610**	**3,725,789**	**-2.2%**	**3,701,296**	**-0.7%**

Source: US Census Bureau 2000 and 2010

*Projected by Advantage Business Consulting

Household Median Income					
Wards	Household MI 2000	Household MI 2010	Household MI Estimated 2013*	% Change 2000 / 2010	% Change 2010 / 2013
Caimito	$12,385	$19,201	$21,900	55.0%	14.1%
Ceiba Norte	**$13,401**	**$17,746**	**$19,306**	**32.4%**	**8.8%**
Ceiba Sur	$13,834	$16,888	$17,929	22.1%	6.2%
Gurabo Abajo	$10,448	$17,768	$20,836	70.1%	17.3%
Gurabo Arriba	$15,298	$11,174	$10,169	(27.0)%	(9.0)%
Barrio-pueblo Juncos	$11,386	$13,167	$13,754	15.6%	4.5%
Lirios	$11,171	$14,021	$15,010	25.5%	7.1%
Mamey	$18,818	$35,087	$42,298	86.5%	20.6%
Valenciano Abajo	$17,424	$16,750	$16,553	(3.9)%	(1.2)%
Valenciano Arriba	$13,854	$21,307	$24,244	53.8%	13.8%
Municipality of Juncos	**$13,072**	**$17,694**	**$19,376**	**35.4%**	**9.5%**
Puerto Rico	**$14,412**	**$18,791**	**$20,348**	**30.4%**	**8.3%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

*Projected by Advantage Business Consulting

II.1.c Per capita income

As in median household income, per capita income places the Ceiba Norte ward in the middle of the distribution of Juncos' ten wards. As of 2010, per capita income in the ward essentially tied the average for the municipality, but it is projected to pass above the average by 2013, with an 11.7% increase compared to 2010.

Per Capita Income					
Wards	Per Capita Income 2000	Per Capita Income 2010	Per Capita Income 2013*	% Change 2010	% Change 2010 / 2013
Caimito	$6,189	$11,284	$13,512	82.3%	19.7%
Ceiba Norte	**$6,231**	**$8,999**	**$10,048**	**44.4%**	**11.7%**
Ceiba Sur	$6,403	$9,568	$10,793	49.4%	12.8%
Gurabo Abajo	$4,513	$6,838	$7,746	51.5%	13.3%
Gurabo Arriba	$8,087	$4,694	$3,987	(42.0)%	(15.1)%
Barrio-pueblo Juncos	$6,496	$7,270	$7,520	11.9%	3.4%
Lirios	$5,385	$7,376	$8,106	37.0%	9.9%
Mamey	$7,863	$12,830	$14,860	63.2%	15.8%
Valenciano Abajo	$8,229	$7,940	$7,855	(3.5)%	(1.1)%
Valenciano Arriba	$5,970	$9,820	$11,401	64.5%	16.1%
Municipality of Juncos	**$6,369**	**$8,968**	**$9,938**	**40.8%**	**10.8%**
Puerto Rico	**$8,185**	**$10,355**	**$11,112**	**26.5%**	**7.3%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

* Projected by Advantage Business Consulting

II.1.d Households below the poverty line

Juncos as a whole experienced a decline in the incidence of poverty between 2000 and 2010, with the percentage of households below the poverty line falling from 52.7% to 46.4%. The Ceiba Norte ward experienced and even greater improvement, with a 10.2-percentage-point decline in the number of poor households. In this variable, the ward ranks fourth among the ten wards in the municipality. As shown below, continued improvement is projected for 2013.

Households Below Poverty Level							
		Households Below Poverty Level 2000			Households Below Poverty Level 2010		% Change
Wards	Households	#	%	Households	#	%	# of Households
Caimito	784	432	55.1%	847	326	38.5%	-24.5%
Ceiba Norte	**2,500**	**1,338**	**53.5%**	**2,841**	**1,230**	**43.3%**	**-8.1%**
Ceiba Sur	1,573	783	49.8%	1,540	741	48.1%	-5.4%
Gurabo Abajo	1,123	690	61.4%	1,198	655	54.7%	-5.1%
Gurabo Arriba	185	105	56.8%	155	101	65.2%	-3.8%
Barrio-pueblo Juncos	1,109	647	58.3%	840	460	54.8%	-28.9%
Lirios	1,796	1,084	60.4%	1,791	1,017	56.8%	-6.2%
Mamey	1,211	479	39.6%	1,435	397	27.7%	-17.1%
Valenciano Abajo	1,234	526	42.6%	1,183	611	51.6%	16.2%
Valenciano Arriba	426	214	50.2%	311	100	32.2%	-53.3%
Municipality of Juncos	**11,941**	**6,298**	**52.7%**	**12,141**	**5,638**	**46.4%**	**-10.5%**
Puerto Rico	**1,261,816**	**596,466**	**47.3%**	**1,227,039**	**548,785**	**44.7%**	**-8.0%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

Households Below Poverty Level							
		Households Below Poverty Level 2010			Households Below Poverty Level 2013*		% Change
Wards	Households	#	%	Households	#	%	# of Households
Caimito	847	326	38.5%	867	300	34.6%	(8.1)%
Ceiba Norte	**2,841**	**1,230**	**43.3%**	**2,897**	**1,199**	**41.4%**	**(2.5)%**
Ceiba Sur	1,540	741	48.1%	1,460	729	49.9%	(1.6)%
Gurabo Abajo	1,198	655	54.7%	1,102	645	58.5%	(1.5)%
Gurabo Arriba	155	101	65.2%	153	99	64.9%	(1.6)%
Barrio-pueblo Juncos	840	460	54.8%	884	453	51.2%	(1.5)%
Lirios	1,791	1,017	56.8%	1,630	1,005	61.7%	(1.2)%
Mamey	1,435	397	27.7%	1,361	375	27.6%	(5.5)%
Valenciano Abajo	1,183	611	51.6%	1,229	639	52.0%	4.6%
Valenciano Arriba	311	100	32.2%	309	80	25.8%	(20.4)%
Municipality of Juncos	**12,141**	**5,638**	**46.4%**	**11,892**	**5,524**	**46.5%**	**(2.0)%**
Puerto Rico	**1,227,039**	**548,785**	**44.7%**	**1,216,794**	**535,238**	**44.0%**	**(2.5)%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

*Projected by Advantage Business Consulting

II.1.e Households receiving public assistance

The percentage of households receiving public assistance in Juncos declined markedly between 2000 and 2010; from 21.8% to 4.8%. It is projected to fall further to 3.1% in 2013.

The Ceiba Norte ward stands out positively in this respect. Although it has a comparatively high number of households in public assistance, due to its being the most populous ward in the municipality, it had the lowest percentage of households in public assistance programs in 2000 and has maintained a good rank in this respect. By 2013, only 2.4% of Ceiba Norte households are projected to receive public assistance benefits.

Households Receiving Public Assistance							
		Households with Public Assistance 2000			Households with Public Assistance 2010		% Change
Barrios	Households	#	%	Households	#	%	# of Households
Caimito	784	176	22.4%	847	14	1.7%	(92.0)%
Ceiba Norte	**2,500**	**364**	**14.6%**	**2,841**	**104**	**3.7%**	**(71.4)%**
Ceiba Sur	1,573	266	16.9%	1,540	107	6.9%	(59.8)%
Gurabo Abajo	1,123	226	20.1%	1,198	71	5.9%	(68.6)%
Gurabo Arriba	185	26	14.1%	155	0	0.0%	(100.0)%
Barrio-pueblo Juncos	1,109	334	30.1%	840	44	5.2%	(86.8)%
Lirios	1,796	573	31.9%	1,791	107	6.0%	(81.3)%
Mamey	1,211	212	17.5%	1,435	45	3.1%	(78.8)%
Valenciano Abajo	1,234	329	26.7%	1,183	87	7.4%	(73.6)%
Valenciano Arriba	426	92	21.6%	311	0	0.0%	(100.0)%
Municipality of Juncos	**11,941**	**2,598**	**21.8%**	**12,141**	**579**	**4.8%**	**(77.7)%**
Puerto Rico	**1,261,816**	**253,358**	**20.1%**	**1,227,039**	**66,401**	**5.4%**	**(73.8)%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

Households Receiving Public Assistance							
		Households with Public Assistance 2010			Households with Public Assistance 2013*		% Change
Barrios	Households	#	%	Households	#	%	# of Households
Caimito	847	14	1.7%	867	7	0.8%	(53.2)%
Ceiba Norte	**2,841**	**104**	**3.7%**	**2,952**	**71**	**2.4%**	**(31.3)%**
Ceiba Sur	1,540	107	6.9%	1,530	81	5.3%	(23.9)%
Gurabo Abajo	1,198	71	5.9%	1,221	50	4.1%	(29.3)%
Gurabo Arriba	155	0	0.0%	147	0	0.0%	-
Barrio-pueblo Juncos	840	44	5.2%	773	24	3.1%	(45.6)%
Lirios	1,791	107	6.0%	1,790	65	3.6%	(39.6)%
Mamey	1,435	45	3.1%	1,510	28	1.9%	(37.2)%
Valenciano Abajo	1,183	87	7.4%	1,168	58	5.0%	(32.9)%
Valenciano Arriba	311	0	0.0%	283	0	0.0%	-
Municipality of Juncos	**12,141**	**579**	**4.8%**	**12,241**	**385**	**3.1%**	**(33.5)%**
Puerto Rico	**1,227,039**	**66,401**	**5.4%**	**1,216,794**	**44,433**	**3.7%**	**(33.1)%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

*Projected by Advantage Business Consulting

II.1.f Households receiving social security benefits

Virtually all the wards in Juncos experienced an increase in the percentage of households receiving social security benefits, seemingly as a result of the ageing of the population in the past decade. Ceiba Norte ward was not the exception.

In this respect, Ceiba Norte ward is in a more favorable position than most wards, ranking third out of the ten in the municipality. By 2013, it is projected that 38.5% of the Ceiba Norte households will be receiving social security benefits, as opposed to 39.8% for the municipality as a whole and 53% for Ceiba Sur, an adjoining ward.

Households Receiving Social Security							
		Households with Social Security 2000			Households with Social Security 2010		% Change
Wards	Households	#	%	Households	#	%	# of Households
Caimito	784	247	31.5%	847	377	44.5%	52.6%
Ceiba Norte	2,500	732	29.3%	2,841	1,027	36.1%	40.3%
Ceiba Sur	1,573	504	32.0%	1,540	727	47.2%	44.2%
Gurabo Abajo	1,123	367	32.7%	1,198	483	40.3%	31.6%
Gurabo Arriba	185	78	42.2%	155	104	67.1%	33.3%
Barrio-pueblo Juncos	1,109	440	39.7%	840	362	43.1%	(17.7)%
Lirios	1,796	503	28.0%	1,791	447	25.0%	(11.1)%
Mamey	1,211	349	28.8%	1,435	403	28.1%	15.5%
Valenciano Abajo	1,234	450	36.5%	1,183	487	41.2%	8.2%
Valenciano Arriba	426	183	43.0%	311	169	54.3%	(7.7)%
Municipality of Juncos	**11,941**	**3,853**	**32.3%**	**12,141**	**4,586**	**37.8%**	**19.0%**
Puerto Rico	**1,261,816**	**426,429**	**33.8%**	**1,227,039**	**500,463**	**40.8%**	**17.4%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

Households Receiving Social Security							
		Households with Social Security 2010			Households with Social Security 2013*		% Change
Wards	Households	#	%	Households	#	%	# of Households
Caimito	847	377	44.5%	867	428	49.4%	13.5%
Ceiba Norte	**2,841**	**1,027**	**36.1%**	**2,952**	**1,137**	**38.5%**	**10.7%**
Ceiba Sur	1,540	727	47.2%	1,530	811	53.0%	11.6%
Gurabo Abajo	1,198	483	40.3%	1,221	524	42.9%	8.6%
Gurabo Arriba	155	104	67.1%	147	113	77.1%	9.0%
Barrio-pueblo Juncos	840	362	43.1%	773	341	44.2%	(5.7)%
Lirios	1,791	447	25.0%	1,790	431	24.1%	(3.5)%
Mamey	1,435	403	28.1%	1,510	421	27.9%	4.4%
Valenciano Abajo	1,183	487	41.2%	1,168	499	42.7%	2.4%
Valenciano Arriba	311	169	54.3%	283	165	58.3%	(2.4)%
Municipality of Juncos	**12,141**	**4,586**	**37.8%**	**12,241**	**4,871**	**39.8%**	**6.2%**
Puerto Rico	**1,227,039**	**500,463**	**40.8%**	**1,216,794**	**525,085**	**43.2%**	**4.9%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

*Projected by Advantage Business Consulting

II.1.g Unemployment rate

A long-lasting recession (2007 through 2012) has caused a sustained increase in unemployment in all of Puerto Rico, including the municipality of Juncos. The unemployment rate in the municipality rose from 22.5% in 2000 to 34.6% in 2010. The Ceiba Norte ward also experienced a rise in unemployment, but the ward's unemployment rate increased by 7.9 percentage points, as opposed to 12 percentage points for all of Juncos. The ward ranks fifth out of ten in this variable.

Unemployment Rate									
	Labor		Unemployment 2000		Labor		Unemployment 2010		% Change
Wards	Force	Employed	#	Rate	Force	Employed	#	Rate	# of Unemployed
Caimito	723	563	160	22.1%	859	375	485	56.4%	202.8%
Ceiba Norte	**2,295**	**1,734**	**561**	**24.4%**	**3,525**	**2,384**	**1,141**	**32.4%**	**103.4%**
Ceiba Sur	1,442	1,176	266	18.4%	1,583	1,152	432	27.3%	62.2%
Gurabo Abajo	1,024	749	275	26.9%	1,368	944	424	31.0%	54.2%
Gurabo Arriba	161	139	22	13.7%	122	122	0	0.0%	(100.0)%
Barrio-pueblo Juncos	725	603	122	16.8%	834	466	368	44.1%	201.3%
Lirios	1,599	1,152	447	28.0%	1,991	1,117	874	43.9%	95.6%
Mamey	1,287	1,026	261	20.3%	2,025	1,691	335	16.5%	28.3%
Valenciano Abajo	1,176	939	237	20.2%	1,351	706	645	47.8%	172.2%
Valenciano Arriba	400	310	90	22.5%	425	257	168	39.5%	86.3%
Municipality of Juncos	**10,832**	**8,391**	**2,441**	**22.5%**	**14,083**	**9,213**	**4,870**	**34.6%**	**99.5%**
Puerto Rico	**1,151,863**	**930,865**	**220,998**	**19.2%**	**1,383,734**	**894,150**	**489,584**	**35.4%**	**121.5%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

Unemployment Rate									
	Labor		Unemployment 2010		Labor		Unemployment 2013*		% of Change
Wards	Force	Employed	#	Rate	Force	Employed	#	Rate	# of Unemployed
Caimito	859	375	485	56.4%	905	332	676	74.6%	39.4%
Ceiba Norte	**3,525**	**2,384**	**1,141**	**32.4%**	**4,009**	**2,623**	**1,412**	**35.2%**	**23.7%**
Ceiba Sur	1,583	1,152	432	27.3%	1,629	1,145	499	30.6%	15.6%
Gurabo Abajo	1,368	944	424	31.0%	1,492	1,012	483	32.4%	13.9%
Gurabo Arriba	122	122	0	0.0%	112	117	0	0.0%	-
Barrio-pueblo Juncos	834	466	368	44.1%	870	432	512	58.9%	39.2%
Lirios	1,991	1,117	874	43.9%	2,126	1,106	1,069	50.3%	22.3%
Mamey	2,025	1,691	335	16.5%	2,321	1,964	361	15.5%	7.8%
Valenciano Abajo	1,351	706	645	47.8%	1,408	648	871	61.9%	35.0%
Valenciano Arriba	425	257	168	39.5%	432	243	202	46.8%	20.5%
Municipality of Juncos	**14,083**	**9,213**	**4,870**	**34.6%**	**15,304**	**9,621**	**6,084**	**39.8%**	**24.9%**
Puerto Rico	**1,151,863**	**930,865**	**220,998**	**19.2%**	**1,217,016**	**919,695**	**280,556**	**23.1%**	**26.9%**

Source: US Census Bureau and American Community Survey

* Projected by Advantage Business Consulting

II.1.h Education: Years of schooling

The Ceiba Norte ward is essentially average within the Juncos municipality in educational attainment as measured by years of schooling. Census data indicate the number of adults 25 years of age and older that have a high school degree and those that completed at least a seventh grade education. In both variables, the Ceiba Norte ward is close to the Juncos average, with about 70% and 85% for these two measures, respectively.

Persons 25 Years or Older With a High School Degree							
		Persons with High School			Persons with High School		
	Population	Diploma or more (2000)		Population	Diploma or more (2010)		% Change
Wards	25 years +	#	%	25 years +	#	%	# of Graduated
Caimito	1,702	818	48.1%	2,170	1,448	66.7%	77.0%
Ceiba Norte	**4,602**	**2,621**	**57.0%**	**6,136**	**4,098**	**66.8%**	**56.4%**
Ceiba Sur	2,764	1,791	64.8%	2,932	1,946	66.4%	8.7%
Gurabo Abajo	2,155	955	44.3%	2,577	1,535	59.6%	60.7%
Gurabo Arriba	359	185	51.5%	345	168	48.7%	(9.2)%
Barrio-pueblo Juncos	1,772	958	54.1%	1,559	1,008	64.7%	5.2%
Lirios	3,054	1,648	54.0%	3,414	2,163	63.4%	31.3%
Mamey	2,104	1,473	70.0%	2,875	2,185	76.0%	48.3%
Valenciano Abajo	2,332	1,302	55.8%	2,439	1,670	68.5%	28.3%
Valenciano Arriba	783	360	46.0%	717	441	61.5%	22.5%
Municipality of Juncos	**21,627**	**12,111**	**56.0%**	**25,164**	**16,662**	**66.2%**	**37.6%**
Puerto Rico	**2,288,326**	**1,371,922**	**60.0%**	**2,429,729**	**1,641,529**	**67.6%**	**19.7%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

Persons 25 Years or Older With a High School Degree							
		Persons with High School			Persons with High School		
	Population	Diploma or more (2010)		Population	Diploma or more (2013)*		% of Change
Wards	25 years +	#	%	25 years +	#	%	# of Graduated
Caimito	2,170	1,448	66.7%	2,334	1,719	73.6%	18.7%
Ceiba Norte	**6,136**	**4,098**	**66.8%**	**6,689**	**4,686**	**70.1%**	**14.3%**
Ceiba Sur	2,932	1,946	66.4%	2,984	1,995	66.9%	2.5%
Gurabo Abajo	2,577	1,535	59.6%	2,719	1,770	65.1%	15.3%
Gurabo Arriba	345	168	48.7%	341	163	47.9%	(2.9)%
Barrio-pueblo Juncos	1,559	1,008	64.7%	1,500	1,024	68.2%	1.5%
Lirios	3,414	2,163	63.4%	3,530	2,347	66.5%	8.5%
Mamey	2,875	2,185	76.0%	3,157	2,459	77.9%	12.6%
Valenciano Abajo	2,439	1,670	68.5%	2,472	1,799	72.8%	7.8%
Valenciano Arriba	717	441	61.5%	698	469	67.1%	6.3%
Municipality of Juncos	**25,164**	**16,662**	**66.2%**	**26,425**	**18,431**	**69.7%**	**10.6%**
Puerto Rico	**2,429,729**	**1,641,529**	**67.6%**	**2,473,830**	**1,732,305**	**70.0%**	**5.5%**

Source: US Census Bureau and American Community Survey

*Projected by Advantage Business Consulting

Persons 25 Years or Older With At Least a Seventh Grade Education							
		Seventh Grade			Seventh Grade		
	Population	Education or More (2000)		Population	Education or More (2010)		% Change
Wards	25 years +	#	%	25 years +	#	%	# of Graduated
Caimito	1,702	1,243	73.0%	2,170	1,845	85.0%	48.4%
Ceiba Norte	**4,602**	**3,693**	**80.2%**	**6,136**	**5,123**	**83.5%**	**38.7%**
Ceiba Sur	2,764	2,283	82.6%	2,932	2,521	86.0%	10.4%
Gurabo Abajo	2,155	1,531	71.0%	2,577	1,965	76.3%	28.3%
Gurabo Arriba	359	285	79.4%	345	227	65.8%	(20.4)%
Barrio-pueblo Juncos	1,772	1,377	77.7%	1,559	1,343	86.1%	(2.5)%
Lirios	3,054	2,334	76.4%	3,414	2,927	85.7%	25.4%
Mamey	2,104	1,821	86.5%	2,875	2,580	89.7%	41.7%
Valenciano Abajo	2,332	1,862	79.8%	2,439	2,091	85.7%	12.3%
Valenciano Arriba	783	564	72.0%	717	527	73.5%	(6.6)%
Municipality of Juncos	**21,627**	**16,993**	**78.6%**	**25,164**	**21,149**	**84.0%**	**24.5%**
Puerto Rico	**2,288,326**	**1,867,257**	**81.6%**	**2,429,729**	**2,041,547**	**84.0%**	**9.3%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

Persons 25 Years or Older With At Least a Seventh Grade Education							
		Seventh Grade			Seventh Grade		
	Population	Education or More (2010)		Population	Education or More (2013)*		% of Change
Wards	25 years +	#	% Percentage	25 years +	#	% Percentage	# of Graduated
Caimito	2,170	1,845	85.0%	2,334	2,077	89.0%	12.6%
Ceiba Norte	**6,136**	**5,123**	**83.5%**	**6,689**	**5,652**	**84.5%**	**10.3%**
Ceiba Sur	2,932	2,521	86.0%	2,984	2,597	87.0%	3.0%
Gurabo Abajo	2,577	1,965	76.3%	2,719	2,118	77.9%	7.8%
Gurabo Arriba	345	227	65.8%	341	212	62.2%	(6.6)%
Barrio-pueblo Juncos	1,559	1,343	86.1%	1,500	1,333	88.9%	(0.7)%
Lirios	3,414	2,927	85.7%	3,530	3,133	88.7%	7.0%
Mamey	2,875	2,580	89.7%	3,157	2,864	90.7%	11.0%
Valenciano Abajo	2,439	2,091	85.7%	2,472	2,165	87.6%	3.5%
Valenciano Arriba	717	527	73.5%	698	516	73.9%	(2.0)%
Municipality of Juncos	**25,164**	**21,149**	**84.0%**	**26,425**	**22,667**	**85.8%**	**7.2%**
Puerto Rico	**2,429,729**	**2,041,547**	**84.0%**	**2,473,830**	**2,096,940**	**84.8%**	**2.7%**

Source: US Census Bureau and American Community Survey

*Projected by Advantage Business Consulting

II.1.i Value of housing

The Ceiba Norte ward has the highest number of households among the ten wards in the municipality. It has also experienced significant growth in the number of households. This necessarily translates into growth in the number of housing units, since each household must, by definition, occupy at least one housing unit.

Households					
Wards	**Households 2000**	**Households 2010**	**Households 2013***	**% Change 2000/2010**	**% Change 2010 / 2013**
Caimito	855	919	939	7.5%	2.2%
Ceiba Norte	**2,707**	**3,152**	**3,299**	**16.4%**	**4.7%**
Ceiba Sur	1,688	1,782	1,811	5.6%	1.6%
Gurabo Abajo	1,220	1,426	1,494	16.9%	4.8%
Gurabo Arriba	224	205	200	(8.5)%	(2.6)%
Barrio-pueblo Juncos	1,281	1,196	1,172	(6.6)%	(2.0)%
Lirios	1,942	2,238	2,335	15.2%	4.3%
Mamey	1,343	1,651	1,757	22.9%	6.4%
Valenciano Abajo	1,368	1,403	1,414	2.6%	0.8%
Valenciano Arriba	436	435	435	(0.2)%	(0.1)%
Municipality of Juncos	**13,064**	**14,407**	**14,855**	**10.3%**	**3.1%**
Puerto Rico	**1,418,476**	**1,474,026**	**1,491,111**	**3.9%**	**1.2%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010
* Projected by Advantage Business Consulting

Between 2000 and 2010, the median value of housing units in the ward increased 60.4%. Housing in the ward is projected to appreciate an additional 15.2% by 2013. In 2000, the median value of housing in the ward was lower than that for the Juncos municipality, but by 2010 the ward caught up with the municipal median and is projected to rise above that mark by 2013.

As in the US mainland, housing prices in Puerto Rico have been affected by negative trends in the overall real estate market. However, mid-to-low priced residences, such as those in a municipality like Juncos, have been affected less than higher priced units in municipalities like San Juan and Guaynabo.

Median Value of Housing Units					
Wards	Median Value 2000	Median Value 2010	Median Value 2013*	% Change 2000/2010	% Change 2010 /2013
Caimito	$63,700	$115,300	$137,764	81.0%	19.5%
Ceiba Norte	**$68,700**	**$110,200**	**$126,984**	**60.4%**	**15.2%**
Ceiba Sur	$79,700	$104,900	$113,912	31.6%	8.6%
Gurabo Abajo	$59,800	$91,100	$103,363	52.3%	13.5%
Gurabo Arriba	$80,500	$76,700	$75,595	(4.7)%	(1.4)%
Barrio-pueblo Juncos	$62,200	$125,900	$155,559	102.4%	23.6%
Lirios	$80,400	$127,000	$145,669	58.0%	14.7%
Mamey	$79,500	$126,900	$146,012	59.6%	15.1%
Valenciano Abajo	$60,900	$97,200	$111,836	59.6%	15.1%
Valenciano Arriba	$66,200	$95,600	$106,743	44.4%	11.7%
Municipality of Juncos	**$70,600**	**$109,800**	**$125,355**	**55.5%**	**14.2%**
Puerto Rico	**$77,000**	**$112,600**	**$126,198**	**46.2%**	**12.1%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010
*Projected by Advantage Business Consulting

II.1.j Housing with substandard conditions

The population census identifies inadequate housing units by the number of substandard conditions present the units. For example, lacking plumbing facilities totally or partially is a substandard condition.

Housing With Substandard Conditions - 2000			
Wards	Housing Units	Housing with one or two conditions	%
Caimito	761	281	36.9%
Ceiba Norte	**2,517**	**1,271**	**50.5%**
Ceiba Sur	1,552	765	49.3%
Gurabo Abajo	1,129	577	51.1%
Gurabo Arriba	206	89	43.2%
Barrio-pueblo Juncos	1,101	444	40.3%
Lirios	1,792	954	53.2%
Mamey	1,216	555	45.6%
Valenciano Abajo	1,238	493	39.8%
Valenciano Arriba	421	164	39.0%
Municipality of Juncos	**11,933**	**5,593**	**46.9%**
Puerto Rico	**1,261,325**	**576,082**	**45.7%**

Source: US Census Bureau

In the 2010 census, the percentage of units with one or two substandard conditions in the Ceiba Norte ward was 49.5%; one percentage point less than for Juncos as a whole. In this variable, the ward ranked fifth among the ten wards in the municipality.

The ward's relative position is projected to improve somewhat in 2013, moving up to the fourth rank in the municipality in the percentage of units with one or two substandard conditions.

Housing With Substandard Conditions - 2010

Wards	Housing Units	Housing with one or two conditions	%
Caimito	847	377	44.5%
Ceiba Norte	**2,841**	**1,406**	**49.5%**
Ceiba Sur	1,540	851	55.3%
Gurabo Abajo	1,198	666	55.6%
Gurabo Arriba	155	32	20.6%
Barrio-pueblo Juncos	840	445	53.0%
Lirios	1,791	1,108	61.9%
Mamey	1,435	450	31.4%
Valenciano Abajo	1,183	645	54.5%
Valenciano Arriba	311	146	46.9%
Municipality of Juncos	**12,141**	**6,126**	**50.5%**
Puerto Rico	**1,227,039**	**519,871**	**42.4%**

Source: American Community Survey 2006-2010

Housing With Substandard Conditions - 2013*			
Wards	**Housing Units**	**Housing with one or two conditions**	**%**
Caimito	875	412	47.1%
Ceiba Norte	**2,946**	**1,449**	**49.2%**
Ceiba Sur	1,536	879	57.2%
Gurabo Abajo	1,220	695	57.0%
Gurabo Arriba	142	24	16.5%
Barrio-pueblo Juncos	775	445	57.5%
Lirios	1,791	1,159	64.7%
Mamey	1,508	423	28.0%
Valenciano Abajo	1,167	699	59.9%
Valenciano Arriba	284	141	49.6%
Municipality of Juncos	**12,243**	**6,325**	**51.7%**
Puerto Rico	**1,216,936**	**504,103**	**41.4%**

*Projected by Advantage Business Consulting

II.1.k Housing tenure

As is typical in Puerto Rico, Juncos has a high rate of homeownership. In the 2010 census, 75.7% of housing units in the municipality were occupied by owners. In the Ceiba Norte ward, the rate was four percentage points higher: 79.7%.

Housing Tenure - 2000					
	Housing	Owner Occupied		Renter Occupied	
Wards	Units	Units	% of Total	Units	% of Total
Caimito	761	636	83.6%	125	16.4%
Ceiba Norte	**2,517**	**2,185**	**86.8%**	**332**	**13.2%**
Ceiba Sur	1,552	1,132	72.9%	420	27.1%
Gurabo Abajo	1,129	979	86.7%	150	13.3%
Gurabo Arriba	206	190	92.2%	16	7.8%
Barrio-pueblo Juncos	1,101	584	53.0%	517	47.0%
Lirios	1,792	1,137	63.4%	655	36.6%
Mamey	1,216	930	76.5%	286	23.5%
Valenciano Abajo	1,238	1,034	83.5%	204	16.5%
Valenciano Arriba	421	347	82.4%	74	17.6%
Municipality of Juncos	**11,933**	**9,154**	**76.7%**	**2,779**	**23.3%**
Puerto Rico	**1,261,325**	**919,711**	**72.9%**	**341,614**	**27.1%**

Source: US Census Bureau

Housing Tenure - 2010					
	Housing	Owner Occupied		Renter Occupied	
Wards	Units	Units	% of Total	Units	% of Total
Caimito	847	699	82.5%	148	17.5%
Ceiba Norte	**2,841**	**2,265**	**79.7%**	**576**	**20.3%**
Ceiba Sur	1,540	1,053	68.4%	487	31.6%
Gurabo Abajo	1,198	1,006	84.0%	192	16.0%
Gurabo Arriba	155	122	78.7%	33	21.3%
Barrio-pueblo Juncos	840	432	51.4%	408	48.6%
Lirios	1,791	1,208	67.4%	583	32.6%
Mamey	1,435	1,211	84.4%	224	15.6%
Valenciano Abajo	1,183	937	79.2%	246	20.8%
Valenciano Arriba	311	260	83.6%	51	16.4%
Municipality of Juncos	**12,141**	**9,193**	**75.7%**	**2,948**	**24.3%**
Puerto Rico	**1,227,039**	**888,755**	**72.4%**	**338,284**	**27.6%**

Source: American Community Survey 2006-2010

Housing Tenure - 2013*					
	Housing	Owner Occupied		Renter Occupied	
Wards	Units	Units	% of Total	Units	% of Total
Caimito	875	719	82.2%	156	17.8%
Ceiba Norte	**2,946**	**2,290**	**77.7%**	**680**	**23.1%**
Ceiba Sur	1,536	1,030	67.1%	509	33.1%
Gurabo Abajo	1,220	1,014	83.2%	207	17.0%
Gurabo Arriba	142	107	75.1%	41	28.8%
Barrio-pueblo Juncos	775	395	51.0%	380	49.1%
Lirios	1,791	1,230	68.7%	563	31.4%
Mamey	1,508	1,311	86.9%	208	13.8%
Valenciano Abajo	1,167	910	78.0%	260	22.3%
Valenciano Arriba	284	238	84.0%	46	16.1%
Municipality of Juncos	**12,243**	**9,244**	**75.5%**	**3,049**	**24.9%**
Puerto Rico	**1,510,662**	**888,755**	**58.8%**	**338,284**	**22.4%**

*Projected by Advantage Business Consulting

II.2 Socio-Economic Index: Quebrada Arenas ward, Las Piedras

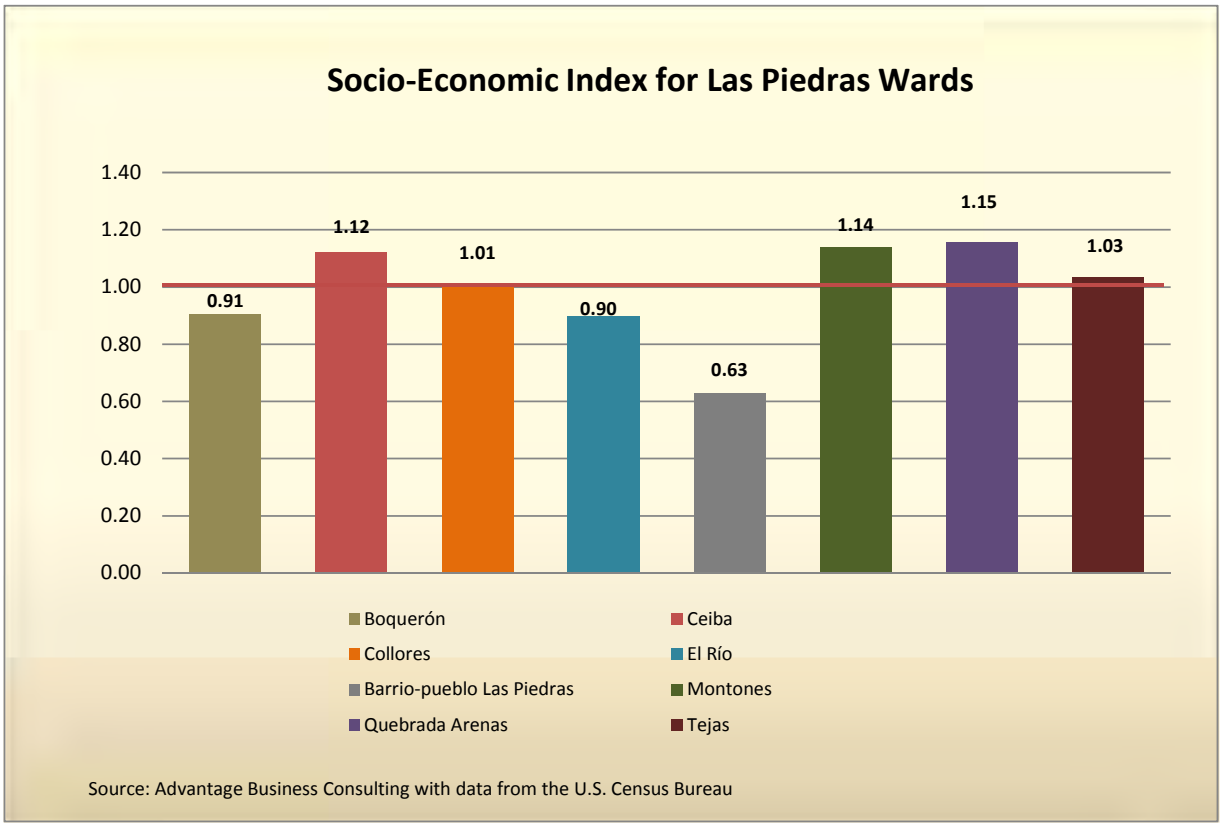
The Quebrada Arenas ward in Las Piedras is in an even better socioeconomic condition than the Ceiba Norte ward of Juncos. The following table and chart show the socioeconomic index for the eight (8) wards in the municipality of Las Piedras. As may be seen in the table and chart, the ward in the impact area, Quebrada Arenas, has an index value of 1.15, placing it first of eight in socioeconomic ranking and significantly better than the average for the municipality. Like Ceiba Norte in Juncos, this is certainly not a disadvantaged community in its region.

Socio-Economic Index for Las Piedras Wards

Wards	Index	Rank
Boquerón	0.91	6
Ceiba	1.12	3
Collores	1.01	5
El Río	0.90	7
Barrio-pueblo Las Piedras	0.63	8
Montones	1.14	2
Quebrada Arenas	**1.15**	**1**
Tejas	1.03	4
Municipality of Las Piedras	**1.00**	**-**

II.2.a Population

Quebrada Arenas is a medium-size ward in Las Piedras, in terms of population. Between 2000 and 2010 it experienced a 19.3% increase in population, nearly twice as much as the percentage gain in the municipality as a whole. By 2013, the ward is projected to have 5,525 inhabitants.



Population Growth in the Municipality of Las Piedras

Wards	2000	2010	% Growth 2000-2010	2013*	% Growth 2010-2013
Boquerón	1,930	2,609	35.2%	2,856	9.5%
Ceiba	1,544	2,521	63.3%	2,920	15.8%
Collores	4,647	4,252	-8.5%	4,140	-2.6%
El Río	4,974	4,872	-2.1%	4,842	-0.6%
Barrio-pueblo Las Piedras	1,974	1,880	-4.8%	1,853	-1.5%
Montones	6,024	8,163	35.5%	8,942	9.5%
Quebrada Arenas	**4,391**	**5,240**	**19.3%**	**5,525**	**5.4%**
Tejas	9,001	8,609	-4.4%	8,495	-1.3%
Municipality of Las Piedras	**34,485**	**38,146**	**10.6%**	**39,573**	**3.7%**
Puerto Rico	**3,808,610**	**3,725,789**	**-2.2%**	**3,701,296**	**-0.7%**

Source: US Census Bureau 2000 and 2010

*Projected by Advantage Business Consulting

II.2.b Median household income

Median household income in the Quebrada Arenas ward is significantly higher than in the municipality as a whole. In this variable, the ward ranks third among the Las Piedras' eight wards.

Household Median Income					
Wards	Household MI 2000	Household MI 2010	Household MI Estimated 2013*	% Change 2000 / 2010	% Change 2010 / 2013
Boquerón	$16,359	$15,417	$15,145	(5.8)%	(1.8)%
Ceiba	$13,684	$16,313	$17,196	19.2%	5.4%
Collores	$16,189	$19,886	$21,152	22.8%	6.4%
El Río	$11,686	$19,853	$23,274	69.9%	17.2%
Barrio-pueblo Las Piedras	$6,901	$9,269	$10,127	34.3%	9.3%
Montones	$12,864	$19,048	$21,428	48.1%	12.5%
Quebrada Arenas	**$18,859**	**$19,614**	**$19,846**	**4.0%**	**1.2%**
Tejas	$16,285	$17,202	$17,487	5.6%	1.7%
Municipality of Las Piedras	**$14,622**	**$17,680**	**$18,717**	**20.9%**	**5.9%**
Puerto Rico	**$14,412**	**$18,791**	**$20,348**	**30.4%**	**8.3%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

*Projected by Advantage Business Consulting

II.2.c Per capita income

In per capita income, the Quebrada Arena ward ranks fourth and is projected to stay in that position by 2013.

Per Capita Income					
Wards	Per Capita Income 2000	Per Capita Income 2010	Per Capita Income 2013*	% Change 2010	% Change 2010 / 2013
Boquerón	$5,933	$8,288	$9,162	39.7%	10.5%
Ceiba	$6,791	$10,384	$11,795	52.9%	13.6%
Collores	$6,747	$8,274	$8,796	22.6%	6.3%
El Río	$5,020	$7,519	$8,488	49.8%	12.9%
Barrio-pueblo Las Piedras	$4,649	$4,910	$4,991	5.6%	1.7%
Montones	$6,623	$10,358	$11,845	56.4%	14.4%
Quebrada Arenas	**$7,567**	**$9,161**	**$9,702**	**21.1%**	**5.9%**
Tejas	$6,786	$9,861	$11,031	45.3%	11.9%
Municipality of Las Piedras	**$6,427**	**$9,078**	**$10,069**	**41.2%**	**10.9%**
Puerto Rico	**$8,185**	**$10,355**	**$11,112**	**26.5%**	**7.3%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

* Projected by Advantage Business Consulting

II.2.d Households below the poverty line

In 2000 and 2010, the Quebrada Arena ward had the lowest percentage in Las Piedras of households below the poverty line.

Households Below Poverty Level							
		Households Below Poverty Level 2000			Households Below Poverty Level 2010		% Change
Wards	Households	#	%	Households	#	%	# of Households
Boquerón	598	276	46.2%	730	338	46.3%	22.5%
Ceiba	498	225	45.2%	839	409	48.7%	81.8%
Collores	1,557	689	44.3%	1,258	593	47.1%	-13.9%
El Río	1,526	859	56.3%	1,300	685	52.7%	-20.3%
Barrio-pueblo Las Piedras	715	489	68.4%	599	425	71.0%	-13.1%
Montones	1,998	1,010	50.6%	2,510	1,137	45.3%	12.6%
Quebrada Arenas	**1,363**	**520**	**38.2%**	**1,379**	**590**	**42.8%**	**13.5%**
Tejas	2,915	1,317	45.2%	2,680	1,175	43.8%	-10.8%
Municipality of Las Piedras	**11,170**	**5,385**	**48.2%**	**11,295**	**5,352**	**47.4%**	**-0.6%**
Puerto Rico	**1,261,816**	**596,466**	**47.3%**	**1,227,039**	**548,785**	**44.7%**	**-8.0%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

Households Below Poverty Level							
		Households Below Poverty Level 2010			Households Below Poverty Level 2013*		% Change
Wards	Households	#	%	Households	#	%	# of Households
Boquerón	730	338	46.3%	775	359	46.3%	6.3%
Ceiba	839	409	48.7%	981	489	49.9%	19.6%
Collores	1,258	593	47.1%	1,180	567	48.0%	(4.4)%
El Río	1,300	685	52.7%	1,239	640	51.7%	(6.6)%
Barrio-pueblo Las Piedras	599	425	71.0%	568	407	71.7%	(4.1)%
Montones	2,510	1,137	45.3%	2,688	1,178	43.8%	3.6%
Quebrada Arenas	**1,379**	**590**	**42.8%**	**1,384**	**613**	**44.3%**	**3.9%**
Tejas	2,680	1,175	43.8%	2,613	1,135	43.5%	(3.4)%
Municipality of Las Piedras	**11,295**	**5,352**	**47.4%**	**11,428**	**5,389**	**47.2%**	**0.7%**
Puerto Rico	**1,227,039**	**548,785**	**44.7%**	**1,216,794**	**535,238**	**44.0%**	**(2.5)%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

*Projected by Advantage Business Consulting

II.2.e Households receiving public assistance

The percentage of households receiving public assistance in the Quebrada Arenas ward was only 12.8% in 2000, the lowest in Las Piedras. In 2010, the percentage dropped sharply to 3.7%, and it is projected to decline further to 2.5% in 2013.

Households Receiving Public Assistance							
		Households with Public Assistance 2000			Households with Public Assistance 2010		% Change
Barrios	Households	#	%	Households	#	%	# of Households
Boquerón	598	119	19.9%	730	61	8.4%	(48.7)%
Ceiba	498	173	34.7%	839	31	3.7%	(82.1)%
Collores	1,557	260	16.7%	1,258	80	6.4%	(69.2)%
El Río	1,526	364	23.9%	1,300	121	9.3%	(66.8)%
Barrio-pueblo Las Piedras	715	246	34.4%	599	145	24.2%	(41.1)%
Montones	1,998	503	25.2%	2,510	70	2.8%	(86.1)%
Quebrada Arenas	**1,363**	**175**	**12.8%**	**1,379**	**51**	**3.7%**	**(70.9)%**
Tejas	2,915	642	22.0%	2,680	123	4.6%	(80.8)%
Municipality of Las Piedras	**11,170**	**2,482**	**22.2%**	**11,295**	**682**	**6.0%**	**(72.5)%**
Puerto Rico	**1,261,816**	**253,358**	**20.1%**	**1,227,039**	**66,401**	**5.4%**	**(73.8)%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

Households Receiving Public Assistance							
		Households with Public Assistance 2010			Households with Public Assistance 2013*		% Change
Barrios	Households	#	%	Households	#	%	# of Households
Boquerón	730	61	8.4%	775	50	6.4%	(18.2)%
Ceiba	839	31	3.7%	981	19	1.9%	(40.3)%
Collores	1,258	80	6.4%	1,180	56	4.8%	(29.8)%
El Río	1,300	121	9.3%	1,239	87	7.0%	(28.1)%
Barrio-pueblo Las Piedras	599	145	24.2%	568	124	21.8%	(14.7)%
Montones	2,510	70	2.8%	2,688	39	1.4%	(44.7)%
Quebrada Arenas	**1,379**	**51**	**3.7%**	**1,384**	**35**	**2.5%**	**(30.9)%**
Tejas	2,680	123	4.6%	2,613	75	2.9%	(39.1)%
Municipality of Las Piedras	**11,295**	**682**	**6.0%**	**11,428**	**484**	**4.2%**	**(29.0)%**
Puerto Rico	**1,227,039**	**66,401**	**5.4%**	**1,216,794**	**44,433**	**3.7%**	**(33.1)%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

*Projected by Advantage Business Consulting

II.2.f Households receiving social security benefits

About one-third of households in the Quebrada Arenas ward were receiving social security benefits in 2010, compared to more than 43% for the municipality as a whole. The ward ranked second in this variable in the 2010 census. Little change is projected in this variable for the ward in 2013.

Households Receiving Social Security							
		Households with Social Security 2000			Households with Social Security 2010		% Change
Wards	Households	#	%	Households	#	%	# of Households
Boquerón	598	204	34.1%	730	313	42.9%	53.4%
Ceiba	498	208	41.8%	839	264	31.5%	26.9%
Collores	1,557	632	40.6%	1,258	509	40.5%	(19.5)%
El Río	1,526	496	32.5%	1,300	641	49.3%	29.2%
Barrio-pueblo Las Piedras	715	275	38.5%	599	309	51.6%	12.4%
Montones	1,998	669	33.5%	2,510	910	36.3%	36.0%
Quebrada Arenas	**1,363**	**485**	**35.6%**	**1,379**	**441**	**32.0%**	**(9.1)%**
Tejas	2,915	898	30.8%	2,680	1,499	55.9%	66.9%
Municipality of Las Piedras	**11,170**	**3,867**	**34.6%**	**11,295**	**4,886**	**43.3%**	**26.4%**
Puerto Rico	**1,261,816**	**426,429**	**33.8%**	**1,227,039**	**500,463**	**40.8%**	**17.4%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

Households Receiving Social Security							
		Households with Social Security 2010			Households with Social Security 2013*		% Change
Wards	Households	#	%	Households	#	%	# of Households
Boquerón	730	313	42.9%	775	356	45.9%	13.7%
Ceiba	839	264	31.5%	981	284	28.9%	7.4%
Collores	1,258	509	40.5%	1,180	477	40.4%	(6.3)%
El Río	1,300	641	49.3%	1,239	692	55.9%	8.0%
Barrio-pueblo Las Piedras	599	309	51.6%	568	320	56.3%	3.6%
Montones	2,510	910	36.3%	2,688	998	37.1%	9.7%
Quebrada Arenas	**1,379**	**441**	**32.0%**	**1,384**	**429**	**31.0%**	**(2.8)%**
Tejas	2,680	1,499	55.9%	2,613	1,748	66.9%	16.6%
Municipality of Las Piedras	**11,295**	**4,886**	**43.3%**	**11,428**	**5,303**	**46.4%**	**8.5%**
Puerto Rico	**1,227,039**	**500,463**	**40.8%**	**1,216,794**	**525,085**	**43.2%**	**4.9%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

*Projected by Advantage Business Consulting

II.2.g Unemployment rate

As in Juncos, the Las Piedras municipality experienced an increase in unemployment between 2000 and 2010, owing to the prolonged recession that has plagued Puerto Rico's economy since 2006. The municipality's unemployment rate almost doubled, from 22.5% in 2000 to 40.9% in 2010. The Quebrada Arenas ward also had an increase in unemployment, but it fared better in this respect than all but one of the municipality's eight wards.

Unemployment Rate									
	Labor		Unemployment 2000		Labor		Unemployment 2010		% Change
Wards	Force	Employed	#	Rate	Force	Employed	#	Rate	# of Unemployed
Boquerón	593	486	107	18.0%	776	450	326	42.1%	204.9%
Ceiba	430	310	120	27.9%	1,047	501	546	52.1%	354.8%
Collores	1,384	1,061	323	23.3%	1,356	801	555	40.9%	71.8%
El Río	1,411	1,031	380	26.9%	1,785	1,010	775	43.4%	103.9%
Barrio-pueblo Las Piedras	482	320	162	33.6%	520	48	472	90.8%	191.6%
Montones	1,862	1,482	380	20.4%	2,982	1,957	1,025	34.4%	169.7%
Quebrada Arenas	**1,317**	**1,047**	**270**	**20.5%**	**1,881**	**1,228**	**653**	**34.7%**	**141.8%**
Tejas	2,871	2,282	589	20.5%	2,988	1,884	1,104	36.9%	87.4%
Municipality of Las Piedras	**10,350**	**8,019**	**2,331**	**22.5%**	**13,334**	**7,879**	**5,455**	**40.9%**	**134.0%**
Puerto Rico	**1,151,863**	**930,865**	**220,998**	**19.2%**	**1,383,734**	**894,150**	**489,584**	**35.4%**	**121.5%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

Unemployment Rate									
	Labor		Unemployment 2010		Labor		Unemployment 2013*		% of Change
Wards	Force	Employed	#	Rate	Force	Employed	#	Rate	# of Unemployed
Boquerón	776	450	326	42.1%	841	385	456	54.2%	39.7%
Ceiba	1,047	501	546	52.1%	1,367	507	860	62.9%	57.5%
Collores	1,356	801	555	40.9%	1,347	695	653	48.4%	17.6%
El Río	1,785	1,010	775	43.4%	1,915	956	959	50.1%	23.8%
Barrio-pueblo Las Piedras	520	48	472	90.8%	532	0	651	122.3%	37.9%
Montones	2,982	1,957	1,025	34.4%	3,435	2,055	1,380	40.2%	34.7%
Quebrada Arenas	**1,881**	**1,228**	**653**	**34.7%**	**2,093**	**1,242**	**851**	**40.7%**	**30.3%**
Tejas	2,988	1,884	1,104	36.9%	3,024	1,691	1,333	44.1%	20.7%
Municipality of Las Piedras	**13,334**	**7,879**	**5,455**	**40.9%**	**14,554**	**7,531**	**7,142**	**49.1%**	**30.9%**
Puerto Rico	**1,151,863**	**930,865**	**220,998**	**19.2%**	**1,217,016**	**936,460**	**280,556**	**23.1%**	**26.9%**

Source: US Census Bureau and American Community Survey

* Projected by Advantage Business Consulting

II.2.h Education: Years of schooling

In 2010, the Quebrada Arenas ward was second only to the Ceiba ward in the percentage of persons 25 years of age and older with a high school degree. The percentage for the ward was seven percentage points higher than for Las Piedras as a whole. In addition, educational attainment as measures by this variable was higher in the Quebrada Arenas ward than the average for all of Puerto Rico.

Persons 25 Years or Older With a High School Degree							
		Persons with High School Diploma or more (2000)			Persons with High School Diploma or more (2010)		
Wards	Population 25 years +	#	%	Population 25 years +	#	%	% Change # of Graduated
Boquerón	1,163	540	46.4%	1,760	836	47.5%	54.8%
Ceiba	924	538	58.2%	1,556	1,210	77.8%	124.9%
Collores	2,872	1,766	**61.5%**	2,741	1,853	67.6%	4.9%
El Río	2,927	1,363	46.6%	3,158	1,710	54.1%	25.5%
Barrio-pueblo Las Piedras	1,120	493	44.0%	1,138	691	60.7%	40.2%
Montones	3,523	1,874	53.2%	5,023	3,584	71.4%	91.2%
Quebrada Arenas	2,505	1,688	67.4%	3,219	2,336	72.6%	38.4%
Tejas	5,290	3,327	62.9%	5,898	3,850	65.3%	15.7%
Municipality of Las Piedras	**20,324**	**11,589**	**57.0%**	**24,493**	**16,070**	**65.6%**	**38.7%**
Puerto Rico	**2,288,326**	**1,371,922**	**60.0%**	**2,429,729**	**1,641,529**	**67.6%**	**19.7%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

Persons 25 Years or Older With a High School Degree							
		Persons with High School Diploma or more (2010)			Persons with High School Diploma or more (2013)*		
Wards	Population 25 years +	#	%	Population 25 years +	#	%	% of Change # of Graduated
Boquerón	1,760	836	47.5%	1,993	953	47.8%	14.0%
Ceiba	1,556	1,210	77.8%	1,819	1,543	84.8%	27.5%
Collores	2,741	1,853	67.6%	2,703	1,880	69.6%	1.5%
El Río	3,158	1,710	54.1%	3,231	1,830	56.7%	7.0%
Barrio-pueblo Las Piedras	1,138	691	60.7%	1,143	765	66.9%	10.7%
Montones	5,023	3,584	71.4%	5,587	4,354	77.9%	21.5%
Quebrada Arenas	**3,219**	**2,336**	**72.6%**	**3,471**	**2,575**	**74.2%**	**10.2%**
Tejas	5,898	3,850	65.3%	6,094	4,022	66.0%	4.5%
Municipality of Las Piedras	**24,493**	**16,070**	**65.6%**	**26,041**	**17,922**	**68.8%**	**11.5%**
Puerto Rico	**2,429,729**	**1,641,529**	**67.6%**	**2,473,830**	**1,732,305**	**70.0%**	**5.5%**

Source: US Census Bureau and American Community Survey

*Projected by Advantage Business Consulting

Persons 25 Years or Older With At Least a Seventh Grade Education							
		Seventh Grade			Seventh Grade		
	Population	Education or More (2000)		Population	Education or More (2010)		% Change
Wards	25 years +	#	%	25 years +	#	%	# of Graduated
Boquerón	1,163	864	74.3%	1,760	1,314	74.7%	52.1%
Ceiba	924	754	81.6%	1,556	1,503	96.6%	99.3%
Collores	2,872	2,420	84.3%	2,741	2,384	87.0%	(1.5)%
El Río	2,927	2,133	72.9%	3,158	2,351	74.4%	10.2%
Barrio-pueblo Las Piedras	1,120	834	74.5%	1,138	994	87.3%	19.2%
Montones	3,523	2,685	76.2%	5,023	4,244	84.5%	58.1%
Quebrada Arenas	**2,505**	**2,199**	**87.8%**	**3,219**	**2,830**	**87.9%**	**28.7%**
Tejas	5,290	4,257	80.5%	5,898	4,789	81.2%	12.5%
Municipality of Las Piedras	**20,324**	**16,146**	**79.4%**	**24,493**	**20,409**	**83.3%**	**26.4%**
Puerto Rico	**2,288,326**	**1,867,257**	**81.6%**	**2,429,729**	**2,041,547**	**84.0%**	**9.3%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

Persons 25 Years or Older With At Least a Seventh Grade Education							
		Seventh Grade			Seventh Grade		
	Population	Education or More (2010)		Population	Education or More (2013)*		% of Change
Wards	25 years +	#	% Percentage	25 years +	#	% Percentage	# of Graduated
Boquerón	1,760	1,314	74.7%	1,993	1,490	74.8%	13.4%
Ceiba	1,556	1,503	96.6%	1,819	1,849	101.6%	23.0%
Collores	2,741	2,384	87.0%	2,703	2,373	87.8%	(0.4)%
El Río	3,158	2,351	74.4%	3,231	2,421	74.9%	3.0%
Barrio-pueblo Las Piedras	1,138	994	87.3%	1,143	1,048	91.6%	5.4%
Montones	5,023	4,244	84.5%	5,587	4,869	87.1%	14.7%
Quebrada Arenas	**3,219**	**2,830**	**87.9%**	**3,471**	**3,052**	**88.0%**	**7.9%**
Tejas	5,898	4,789	81.2%	6,094	4,961	81.4%	3.6%
Municipality of Las Piedras	**24,493**	**20,409**	**83.3%**	**26,041**	**22,063**	**84.7%**	**8.1%**
Puerto Rico	**2,429,729**	**2,041,547**	**84.0%**	**2,473,830**	**2,096,940**	**84.8%**	**2.7%**

Source: US Census Bureau and American Community Survey

*Projected by Advantage Business Consulting

II.2.i Value of housing

The Quebrada Arenas ward experienced small growth in the number of households and housing units between the 2000 and 2010 censuses. The limited growth in the number of new housing units may explain why the ward didn't experience as much appreciation in the median value of housing during that decade as other wards in Las Piedras.

Households					
Wards	Households 2000	Households 2010	Households 2013*	% Change 2000/2010	% Change 2010 / 2013
Boquerón	785	899	936	14.5%	4.2%
Ceiba	538	972	1,161	80.7%	19.4%
Collores	1,731	1,570	1,525	(9.3)%	(2.9)%
El Río	1,754	1,574	1,524	(10.3)%	(3.2)%
Barrio-pueblo Las Piedras	859	831	823	(3.3)%	(1.0)%
Montones	2,180	2,800	3,018	28.4%	7.8%
Quebrada Arenas	**1,494**	**1,611**	**1,648**	**7.8%**	**2.3%**
Tejas	3,080	3,249	3,301	5.5%	1.6%
Municipality of Las Piedras	**12,421**	**13,506**	**13,936**	**8.7%**	**3.2%**
Puerto Rico	**1,418,476**	**1,474,026**	**1,491,111**	**3.9%**	**1.2%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

* Projected by Advantage Business Consulting

Median Value of Housing Units					
Wards	Median Value 2000	Median Value 2010	Median Value 2013*	% Change 2000/2010	% Change 2010 /2013
Boquerón	$66,200	$105,000	$120,584	58.6%	14.8%
Ceiba	$72,500	$168,200	$216,507	132.0%	28.7%
Collores	$71,800	$122,200	$143,336	70.2%	17.3%
El Río	$57,100	$106,600	$128,556	86.7%	20.6%
Barrio-pueblo Las Piedras	$45,300	$89,600	$109,944	97.8%	22.7%
Montones	$72,500	$114,500	$131,324	57.9%	14.7%
Quebrada Arenas	**$78,100**	**$113,400**	**$126,824**	**45.2%**	**11.8%**
Tejas	$75,500	$112,900	$127,385	49.5%	12.8%
Municipality of Las Piedras	**$70,400**	**$114,400**	**$132,337**	**62.5%**	**15.7%**
Puerto Rico	**$77,000**	**$112,600**	**$126,198**	**46.2%**	**12.1%**

Source: US Census Bureau 2000 and American Community Survey 2006-2010

*Projected by Advantage Business Consulting

II.2.j Housing with substandard conditions

In 2010, the Quebrada Arenas ward had the lowest incidence of substandard housing conditions in Las Piedras, with 43.8% of units presenting one or two such conditions. For the municipality as a whole, the percentage was 50.6%. It is noteworthy that the ward improved in this respect between 2000 and 2010, whereas the municipality and several of its wards were set back.

Housing With Substandard Conditions - 2000

Wards	Housing Units	Housing with one or two conditions	%
Boquerón	624	290	46.5%
Ceiba	500	219	43.8%
Collores	1,573	569	36.2%
El Río	1,499	577	38.5%
Barrio-pueblo Las Piedras	716	337	47.1%
Montones	1,997	691	34.6%
Quebrada Arenas	**1,375**	**647**	**47.1%**
Tejas	2,861	1,149	40.2%
Municipality of Las Piedras	**11,145**	**4,479**	**40.2%**
Puerto Rico	**1,261,325**	**576,082**	**45.7%**

Source: US Census Bureau

Housing With Substandard Conditions - 2010

Wards	Housing Units	Housing with one or two conditions	%
Boquerón	730	408	55.9%
Ceiba	839	433	51.6%
Collores	1,258	677	53.8%
El Río	1,300	677	52.1%
Barrio-pueblo Las Piedras	599	383	63.9%
Montones	2,510	1,351	53.8%
Quebrada Arenas	**1,379**	**604**	**43.8%**
Tejas	2,680	1,179	44.0%
Municipality of Las Piedras	**11,295**	**5,712**	**50.6%**
Puerto Rico	**1,227,039**	**519,871**	**42.4%**

Source: American Community Survey 2006-2010

Housing With Substandard Conditions - 2013*			
Wards	Housing Units	Housing with one or two conditions	%
Boquerón	765	452	59.1%
Ceiba	980	531	54.2%
Collores	1,176	713	60.6%
El Río	1,246	710	57.0%
Barrio-pueblo Las Piedras	568	398	70.1%
Montones	2,688	1,652	61.5%
Quebrada Arenas	**1,380**	**592**	**42.9%**
Tejas	2,628	1,188	45.2%
Municipality of Las Piedras	**11,431**	**6,237**	**54.6%**
Puerto Rico	**1,216,936**	**504,103**	**41.4%**

*Projected by Advantage Business Consulting

II.2.k Housing tenure

The Quebrada Arenas ward has a very high rate of homeownership, with about 85% of housing units occupied by owners in the decade between 2000 and 2010.

Housing Tenure - 2000					
	Housing	Owner Occupied		Renter Occupied	
Wards	Units	Units	% of Total	Units	% of Total
Boquerón	624	575	92.1%	49	7.9%
Ceiba	500	407	81.4%	93	18.6%
Collores	1,573	1,284	81.6%	289	18.4%
El Río	1,499	1,217	81.2%	282	18.8%
Barrio-pueblo Las Piedras	716	390	54.5%	326	45.5%
Montones	1,997	1,481	74.2%	516	25.8%
Quebrada Arenas	**1,375**	**1,169**	**85.0%**	**206**	**15.0%**
Tejas	2,861	2,180	76.2%	681	23.8%
Municipality of Las Piedras	**11,145**	**8,703**	**78.1%**	**2,442**	**21.9%**
Puerto Rico	**1,261,325**	**919,711**	**72.9%**	**341,614**	**27.1%**

Source: US Census Bureau

Housing Tenure - 2010					
	Housing	Owner Occupied		Renter Occupied	
Wards	Units	Units	% of Total	Units	% of Total
Boquerón	730	595	81.5%	135	18.5%
Ceiba	839	631	75.2%	208	24.8%
Collores	1,258	907	72.1%	351	27.9%
El Río	1,300	1,002	77.1%	298	22.9%
Barrio-pueblo Las Piedras	599	259	43.2%	340	56.8%
Montones	2,510	1,911	76.1%	599	23.9%
Quebrada Arenas	**1,379**	**1,181**	**85.6%**	**198**	**14.4%**
Tejas	2,680	2,083	77.7%	597	22.3%
Municipality of Las Piedras	**11,295**	**8,569**	**75.9%**	**2,726**	**24.1%**
Puerto Rico	**1,227,039**	**888,755**	**72.4%**	**338,284**	**27.6%**

Source: American Community Survey 2006-2010

Housing Tenure - 2013*					
	Housing	Owner Occupied		Renter Occupied	
Wards	Units	Units	% of Total	Units	% of Total
Boquerón	765	601	78.6%	183	23.9%
Ceiba	980	720	73.4%	265	27.0%
Collores	1,176	817	69.5%	372	31.6%
El Río	1,143	891	78.0%	253	22.1%
Barrio-pueblo Las Piedras	467	165	35.3%	395	84.6%
Montones	1,143	891	78.0%	253	22.1%
Quebrada Arenas	**467**	**165**	**35.3%**	**395**	**84.6%**
Tejas	2,413	1,837	76.1%	576	23.9%
Municipality of Las Piedras	**8,554**	**6,087**	**71.2%**	**2,692**	**31.5%**
Puerto Rico	**1,216,936**	**879,673**	**72.3%**	**337,291**	**27.7%**

*Projected by Advantage Business Consulting

Variables Included In the Socioeconomic Index	
Directly Related to Socioeconomic Status	***Inversely Related to Socioeconomic Status***
Household Median Income	Housing With Substandard Conditions
Per Capita Income	Households Below Poverty Level
25 Years+ With High School Degree	Households Receiving Public Assistance
25 Years+ With At Least Seventh Grade	Households Receiving Social Security
Housing Tenure	Unemployment Rate
Housing Units Median Value	

Data from the US Census Bureau 2000 and the American Community Survey 2006-2010

Apéndice K – Carta Comentarios Municipio de Juncos

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE JUNCOS
Oficina de Ordenación Territorial y Planificación-CRIM

Hon. Alfredo Alejandro Carrión
Alcalde

Tel (787) 713-1922 / 713-2315 Fax (787) 713-0862

Susan Pulliza Velázquez
Directora

22 de agosto de 2012

SR. SEBASTIAN BANUCHI
Director
Planificación y Protección Ambiental
Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico
PO Box 364267
San Juan, Puerto Rico 00936-4267

RE: PROYECTO DE ENERGIA SOLAR NRG
VIABILIDAD DE LA RUTA DE INTERCONEXION DE NRG

Estimado señor Banuchi:

Reciba un saludo cordial de todos los que laboramos en el Municipio Autónomo de Juncos, el cual me honro en dirigir.

El propósito de esta carta es para comentar sobre la viabilidad de la ruta de interconexión que está siendo explorada por NRG Solar Caribe, LLC, para el desarrollo de un proyecto de energía solar de 52 MW de AC que se estaría desarrollando sobre una propiedad, localizada en el Sector Santana del barrio Ceiba Norte del Municipio Autónomo de Juncos. El Municipio Autónomo de Juncos, ha evaluado el proyecto y apoya los esfuerzos de NRG para desarrollar el mismo.

NRG le ha informado al Municipio que, como parte del desarrollo del Proyecto, tiene la intención de utilizar las carreteras identificadas como PR-935 y la PR-31 para llevar la línea de transmisión ("gen-tie") del Proyecto a la Central de Transmisión de Juncos, ubicada en la Carretera PR-31, cerca de la Carretera PR-189. NRG tiene la intención de construir una línea de transmisión bajo tierra a través de la ruta delineada y, en apoyo a este esfuerzo, el municipio le ha proporcionado a NRG todos los mapas y datos necesarios sobre la infraestructura existente subterránea en las tres alternativas de las rutas propuestas que han sido evaluadas por NRG y el Departamento de Planificación. El Municipio está de acuerdo con la ruta identificada por NRG y entiende que es factible el que NRG construya la línea de transmisión dentro de la ruta seleccionada entre la PR-31 y la PR-935.

El Municipio autoriza a NRG a diligenciar la obtención de los permisos y/o derechos necesarios para la construcción de la línea de transmisión a través de la ruta propuesta y asistirá a NRG en sus esfuerzos para obtener los permisos correspondientes para este proyecto.

En la eventualidad de que la Autoridad de Energía Eléctrica y/o las demás agencias aquí notificadas necesiten alguna información adicional de parte del Municipio con respecto a este proyecto, se pueden comunicar a la Oficina de Ordenación Territorial y Planificación del Municipio Autónomo de Juncos al (787) 713-1922/2315. Nos encontramos en la mejor disposición de poder servirles.

Cordialmente,

HON. ALFREDO ALEJANDRO CARRION
ALCALDE
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE JUNCOS

SUSAN PULLIZA VELAZQUEZ, B.S.I.E., M.E.M.
DIRECTORA
ORDENACIÓN TERRITORIAL Y PLANIFICACIÓN

MUNICIPIO DE JUNCOS
OFICINA ORDENACION TERRITORIAL

CC: JOSÉ LUIS VALENZUELA
ASESOR DEL GOBERNADOR
JVALENZUELA@FORTALEZA.GOBIERNO.PR

RICARDO FABRE
SECRETARIA AUXILIAR
DESARROLLO ECONÓMICO Y COMERCIO
RFABRE@DDECPR.COM